

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-022304

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

H04N 7/137

H04N 7/133

(21)Application number : 04-351615

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 09.12.1992

(72)Inventor : KUMAZAWA HIROYUKI
OZAKI MINORU

(30)Priority

Priority

04 83049

Priority

06.03.1992

Priority country : JP

04141089

07.05.1992

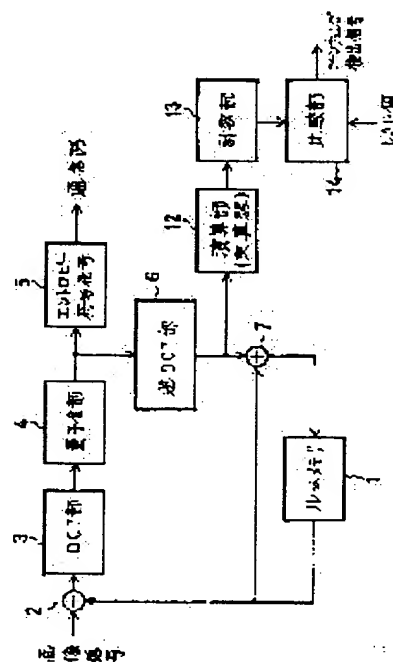
JP

(54) SCENE CHANGE DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect a scene change automatically by comparing a count with a threshold level every time coding of one frame is finished so as to discriminate the scene change in a current frame.

CONSTITUTION: An inter-frame prediction error (x) outputted from an inverse DCT section 6 in the process of a picture signal coding is inputted to a multiplier 12, in which prescribed arithmetic operation is implemented. Then the energy of a prediction error signal is fed to a counter section 13, where the accumulation equivalent to one frame is counted. The count is fed to a comparator section 14, in which the count is compared with a predetermined threshold level for each frame. When the count of the counter section 13 is larger than the threshold level as the result of comparison, the comparator section 14 outputs a scene change detection signal representing it that the current frame is subject to scene change.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3093499

[Date of registration]

28.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-22304

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/137	Z		
	7/133	Z		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 45 頁)

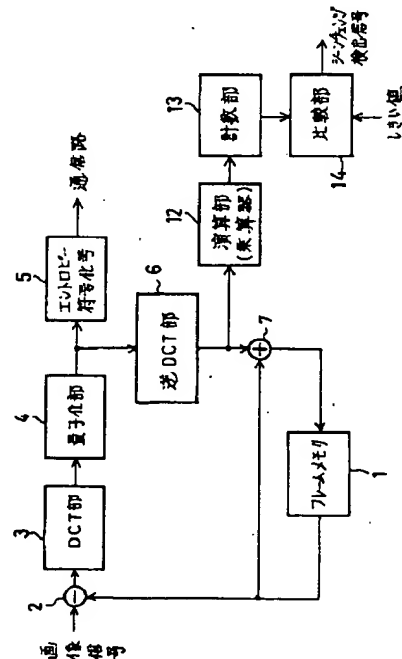
(21)出願番号	特願平4-351615	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成4年(1992)12月9日	(72)発明者	熊沢 宏之 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機 株式会社産業システム研究所内
(31)優先権主張番号	特願平4-83049	(72)発明者	尾崎 稔 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機 株式会社産業システム研究所内
(32)優先日	平4(1992)3月6日	(74)代理人	弁理士 田澤 博昭 (外2名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願平4-141089		
(32)優先日	平4(1992)5月7日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 シーンチェンジ検出装置

(57)【要約】

【目的】 動画像の符号化／復号化に際して計算される種々の特徴量を用いてシーンチェンジを自動的に検出できるシーンチェンジ検出装置を得る。

【構成】 1フレーム毎の予測誤差の累計値、符号化データのデータ量、またはフレーム内符号化（フレーム間符号化）された画素数などの、動画像の符号化／復号化に際して計算される特徴量を用いて、シーンチェンジが行われるフレームを自動検出し、また、フレームモードを示すデータと符号化モードの生起頻度を情報保持手段に保持させ、時間的に連続する2フレーム分のフレームモードの比較結果と符号化モードの生起頻度の比較結果が、所定の条件に合致した場合に検出信号を出力するようにしたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する符号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、前記フレーム間の予測誤差に対して所定の演算を施す演算部と、1フレームごとに前記演算部の出力を累計する計数部と、1フレームの符号化が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項2】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する符号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、当該動画像の符号化装置より出力される符号化データの1フレームごとのデータ量を計数する計数部と、1フレームの符号化が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項3】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する際、前記フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素については、フレーム内の相関を利用して符号化する符号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、1フレームごとに前記予測不可能、あるいは前記予測可能と判定された画素の数を計数する計数部と、1フレームの符号化が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項4】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化した符号化データを前記画像信号に復号する復号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、復号された前記フレーム間の予測誤差に対して所定の演算を施す演算部と、1フレームごとに前記演算部の出力を累計する計数部と、1フレームの復号が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項5】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化した符号

化データを前記画像信号に復号する復号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、当該動画像の復号化装置に入力される符号化データの1フレームごとのデータ量を計数する計数部と、1フレームの復号が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項6】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する際、前記フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素については、フレーム内の相関を利用して符号化した符号化データを前記画像信号に復号する復号化装置にて、前記動画像よりシーンの変化するフレームを自動的に検出するためのシーンチェンジ検出装置において、1フレームごとに前記予測不可能、あるいは前記予測可能と判定された画素の数を計数する計数部と、1フレームの復号が終了する度に前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたことを特徴とするシーンチェンジ検出装置。

【請求項7】 複数のシーンから構成される動画像の符号化データを取り込む動画像符号化データ入力部と、前記動画像符号化データ入力部より取り込まれた前記動画像の符号化データの1フレームごとのデータ量を計数する計数部と、前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいてそのフレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたシーンチェンジ検出装置。

【請求項8】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する際、フレーム間符号化とフレーム内符号化とに適応的に切り換えて、前記フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素についてはフレーム内の相関を利用して符号化した動画像の符号化データより、前記画素が前記フレーム間符号化とフレーム内符号化のいずれによって符号化されたかを示す符号化モードを抽出する多重分離部と、1フレームごとに前記符号化モードを計数し、前記フレーム間予測可能あるいはフレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する計数部と、1フレームごとに前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいてそのフレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたシーンチェンジ検出装置。

【請求項9】 動画像のフレームを複数の領域に分割した各領域毎の符号化モードとして、現フレームの情報をを用いて符号化する第1の符号化モード、既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報をを用いて符号化する第2の符号化モード、既に符号化された時間的に

未来に位置するフレームの情報をを用いて符号化する第3の符号化モード、あるいは既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報と既に符号化された時間的に未来に位置するフレームの情報とを用いて符号化する第4の符号化モード中のいずれを用いるかを決定する符号化モード決定手段の出力より、前記フレーム内での前記各符号化モードの生起頻度を計数する計数手段と、前記動画像のフレームのフレームモードが、前記第1の符号化モードだけを用いて符号化される第1のフレーム、前記第1の符号化モードと第2の符号化モードのいずれかをを用いて符号化される第2のフレーム、あるいは第1ないし第4の符号化モードのいずれかをを用いて符号化される第3のフレーム中のいずれであるかを決定するフレームモード決定手段の出力、および前記計数手段の計数結果を少なくとも時間的に連続する2フレーム分保持する情報保持手段と、前記情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分のフレームモードを比較するとともに、前記情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分の符号化モードの生起頻度を比較し、それらの比較結果があらかじめ定められた条件に合致する場合に検出信号を出力する検出信号出力手段とを備えたシーンチェンジ検出装置。

【請求項10】 動画像のフレームを複数の領域に分割し、各領域毎に、現フレームの情報をを用いて符号化する第1の符号化モードと、既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報をを用いて符号化する第2の符号化モードと、既に符号化された時間的に未来に位置するフレームの情報をを用いて符号化する第3の符号化モードと、既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報と既に符号化された時間的に未来に位置するフレームの情報とを用いて符号化する第4の符号化モードとを適応的に切り換えることにより、前記動画像のフレームを、前記第1の符号化モードだけを用いて符号化される第1のフレームと、前記第1の符号化モードと第2の符号化モードのいずれかをを用いて符号化される第2のフレームと、第1ないし第4の符号化モードのいずれかをを用いて符号化される第3のフレームとに分けて符号化した符号化データから、前記フレームが前記第1ないし第3のフレームのいずれであるかのフレームモードを示すデータ、および前記第1ないし第4の符号化モードのいずれが使用されているかを示すデータとを抽出する多重分離手段と、前記多重分離手段の出力より、前記フレーム内での前記各符号化モードの生起頻度を計数する計数手段と、前記フレームモードを示すデータと前記計数手段の計数結果とを少なくとも時間的に連続する2フレーム分保持する情報保持手段と、前記情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分のフレームモードを比較するとともに、前記情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分の符号化モードの生起頻度を比較し、それらの比較結果があらかじめ定

められた条件に合致する場合に検出信号を出力する検出信号出力手段とを備えたシーンチェンジ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数のシーンから構成される動画像より、シーンの変化するフレームを自動検出するシーンチェンジ検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図25は従来のシーンチェンジ検出装置が適用される、予測符号化方式による動画像の符号化装置および復号化装置の一例を示すブロック図である。図において、1は直前の1フレーム分の画像データが格納されているフレームメモリであり、2は入力される画像信号とこのフレームメモリ1に格納されていた画像データとの差分を算出する減算器である。3は減算器2の出力を離散コサイン変換（以下、DCTという）するDCT部、4はこのDCT部3で変換された信号を量子化する量子化部であり、5はこの量子化部4で量子化された信号を符号化して通信路に送出するエントロピー符号化部である。

【0003】6は前記量子化部4で量子化された信号に、前記DCT部3とは逆の逆離散コサイン変換（以下、逆DCTという）を施す逆DCT部であり、7は前記フレームメモリ1に格納されていた前フレームの画像データにこの逆DCT部6で逆DCTされた信号を加算して、再度フレームメモリ1に格納する加算器である。動画像の符号化装置はこれら各部によって形成されている。

【0004】8は前記符号化装置より通信路に送出された符号化データを復号するエントロピー復号化部であり、9はこのエントロピー復号化部8にて復号された信号に対して逆DCTの処理を施す逆DCT部である。10は直前の1フレーム分の画像データが格納されているフレームメモリであり、11は逆DCT部9で逆DCT処理された画像信号とこのフレームメモリ10に格納されていた画像データとを加算して画像信号を再生する加算器である。動画像の復号化装置はこれら各部によって形成されている。

【0005】次に動作について説明する。動画像の符号化装置に入力された画像信号は減算器2において、フレームメモリ1に蓄えられていた直前のフレームの画像データと同一位置の画素ごとに差分が計算される。この減算器2による減算結果はDCT部3に送られ、適当な大きさの2次元ブロック（通常は8×8画素程度のブロック）に分割された上で、各ブロックごとにDCTの処理が施される。DCT部3の演算結果は量子化部4に送られて有限個の代表値で近似されて量子化され、この量子化部4より出力される前記代表値は、エントロピー符号化部5と逆DCT部6に送られ、各々の処理が加えられ

【0006】まず、エントロピー符号化部5では、量子化部4より受けた代表値に、その生起頻度に応じた可変長符号を割り当てて符号化し（一般に、生起頻度の高い量子化出力は短い符号が割り当てられる）、符号化データを通信路に送出する。ここで、通信路とは仮想的なものであり、実際の通信路であったり、或いは、記憶媒体であったりする。このことは、以下の説明においても同様である。

【0007】一方、逆DCT部6では、量子化部4の出力に対してDCT部3における操作とは逆の逆DCTが施され、その結果が加算器7に送られる。加算器7ではこの逆DCT部6の出力とフレームメモリ1に蓄えられた前フレームの画像データを同一位置にある画素ごとに加算し、加算結果をフレームメモリ1に再格納する。1フレーム分の処理が終了すると、フレームメモリ1には現フレームの画像データが再構成され、次のフレームの予測処理時に直前のフレームの画像データとして利用される。

【0008】一方、動画画像の復号化装置では、通信路より受け取った符号化データが、エントロピー符号化という手法によって、データの出現確率に応じた可変長符号に符号化されているものであるため（一般に、生起確率の高いデータは短い符号が割り当てられる）、まずエントロピー復号化部8においてその復号を行う。この復号結果はDCT処理により周波数領域に変換されたものであり、従って、逆DCT部9に送って時間領域のデータに変換する。逆DCT部9の出力は加算器11においてフレームメモリ10に蓄えられている直前フレームの画像データと同一位置の画素ごとに加算される。この加算結果は現フレームの画像信号として出力され、また、フレームメモリ10に記憶されて次フレームの復号に利用される。

【0009】なお、この場合、量子化部4の出力は代表値に割り当てられた固定長の番号ではなく、便宜上、代表値そのものであると仮定しているが、この仮定は特に一般性を損なうものではない。また、以下においても、量子化部4の出力は代表値そのものであるとして説明を行う。

【0010】ここで、マルチメディア処理技術の進歩により、動画画像を計算機で自由に扱えることがマルチメディアの必須条件になりつつある。動画画像は1秒当り数十フレームの静止画像の連続として捉えることができるが、さらに、大局的に眺めると、複数の連続するフレームから構成されるシーンの連続と考えることもできる。*

$$x_k^2 = \sum_i \frac{(Y_i - m_i)^2}{m_i}$$

【0016】式(1)において、 m_i は現フレームの分割画面における色 i の分布、 Y_i は前フレームで対応す

*そして、計算機という情報処理装置で動画画像を扱うことを考えると、前者のフレームの連続として捉えるより、ある意味的にまとまりのあるシーンの連続として捉える方が都合が良い。

【0011】例えば、動画画像の編集を行うことを考えてみた場合、動画画像の編集は、撮影された動画画像を映像素材として用い、これを適宜つなぎ合わせたりカットしたりすることにより、全体として編集者の意図する映像に組み上げる作業である。この編集作業では、意味的にまとまりのあるシーンが編集の基本単位になる場合が多い。計算機を用いてこの動画画像の編集を行う場合、従来は熟練者がシーンの変化を識別すると共に、この識別結果に基づいて編集作業を行うことが多かった。そして、ここでは、計算機は単なるマンマシンインタフェースの道具として編集環境を提供するだけであった。

【0012】しかしながら、今後マルチメディア技術が広く社会に広がり、家庭にまで浸透することが予想される状況において、熟練者のみならず、素人が計算機を用いて動画画像の編集を行うことを考慮しておく必要がある。このとき、計算機が動画画像をシーンの集まりとして管理していることが望ましく、さらに、自動的に動画画像のシーンの変化点を認識し、その結果を計算機が利用できることが望ましいことは言うまでもない。そして、そのための要素技術の研究が各所で進められている。

【0013】図26は、例えば情報処理学会第40回（平成2年前期）全国大会の発表論文1Q-5（予稿集第642～643頁）“ビデオ作品の場面変わり自動検出法”に示された、従来のシーンチェンジ検出装置のアルゴリズムを示すフローチャートである。図において、ST1は画面の分割処理、ST2は色分布の計数処理、ST3は相関度の計算処理、ST4は相関計数の計算処理、ST5はしきい値との比較処理、ST6はシーンチェンジ判定処理、ST7は非シーンチェンジ判定処理、ST8は次フレームへの移行処理である。

【0014】次に動作について説明する。まず、ステップST1において動画画像のフレームが $n \times n = n^2$ 画面に分割され、ステップST2で各分割画面ごとの色の分布が計測される。次にステップST3で前フレームと現フレームの対応する分割画面ごとに色の分布の相関度を求める。この相関度としては様々なものを考えることができるが、ここでは次式のカイ2乗統計量 x_k^2 （ $K=1, 2, \dots, n^2$ ）を用いる。

【0015】

【数1】

$$\dots \dots (1)$$

る分割画面における i という色の分布を表わしている。そしてステップST4において、次式により相関度の総

和を計算して相関係数 r を求める。

【0017】

$$r = \frac{\sum_{k=1}^n X_k^2}{n^2}$$

*【数2】

*

..... (2)

【0018】次に、ステップST5でこの相関係数 r とあらかじめ設定されているしきい値とを比較し、その大小関係に応じて現フレームがシーンチェンジであるか否かをステップST6もしくはST7にて判断し、その後、ステップST8にて次のフレームへ処理を移行させるようになっている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】従来のシーンチェンジ検出装置は以上のように構成されているので、動画像のフレームごとに色の分布を調べると共に、フレーム間での相関係数を求める、という複雑な処理を行わなければならない。20
これらの処理を汎用的なプロセッサで実行した場合、到底実時間処理は不可能であり、シーンチェンジの自動検出を実時間処理を実現するためには専用のハードウェアが必要となり、また、今後計算機で動画像を扱うことを考えると、動画像は当然デジタル化され、しかも、デジタル動画像の膨大なデータ量を削減するため、動画像符号化技術によりデータ量を削減した後に、計算機内部に取り込まれるものと予想されるが、その場合にも、上記従来例の処理では動画像符号化／復号化とは全く独立した処理であり、従って、動画像符号化あるいは復号化に際して、動画像のフレーム間に渡って複雑な処理が行われているにもかかわらず、その処理結果を利用できず、動画像符号化前、あるいは復号後の画像信号に対して上記の複雑な処理を実行しなければならないという問題点があった。

【0020】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたものであり、動画像の符号化あるいは復号に際して計算される様々な特徴量を用いてシーンチェンジを自動検出することが可能なシーンチェンジ検出装置を得ることを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用した符号化の際のフレーム間の予測誤差に所定の演算を施す演算部と、その演算出力を1フレームごとに累計する計数部と、1フレームの符号化が終了すること30
にその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0022】また、請求項2に記載の発明に係るシーン

チェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用した動画像の符号化装置より出力される符号化データの、1フレームごとのデータ量を計数する計数部と、1フレームの符号化が終了することその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0023】また、請求項3に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用した符号化において、フレーム間の相関で予測不可能と判定された画素をフレーム内の相関を利用して符号化する際、予測不可能、あるいは予測可能と判定された画素の数を1フレームごとに計数する計数部と、1フレームの符号化が終了することその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0024】また、請求項4に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像の符号化データを復号する際の、フレーム間の予測誤差に所定の演算を施す演算部と、その演算出力を1フレームごとに累計する計数部と、1フレームの復号が終了することその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0025】また、請求項5に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像の符号化データを復号する復号化装置に入力される符号化データの、1フレームごとのデータ量を計数する計数部と、1フレームの復号が終了することその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0026】また、請求項6に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関で予測不可能と判定された画素をフレーム内の相関を利用して符号化した符号化データを復号する際、予測不可能あるいは予測可能と判定された画素の数を1フレームごとに計数する計数部と、1フレームの復号が終了することその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【0027】また、請求項7に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、動画像の符号化データを取り込む

動画像符号化データ入力部と、取り込まれた動画像の符号化データのデータ量を1フレームごとに計数する計数部と、その計数値としきい値の比較結果に基づいて、当該フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を備えたものである。

【0028】また、請求項8に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、符号化モードを適応的に切り換え、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素をフレーム内の相関を利用して符号化した動画像の符号化データより、その画素がいずれの符号化モードで符号化されたかを抽出する多重分離部と、その符号化モードを1フレームごとに計数して、フレーム間予測可能あるいはフレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する計数部と、その計数値を1フレームごとにしきい値と比較して、当該フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を備えたものである。

【0029】また、請求項9に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、複数の分割された動画像のフレームの各領域を、第1～第4の符号化モード中のいずれを用いて符号化するかを決定する符号化モード決定手段の出力より、フレーム内での各符号化モードの生起頻度を計数する計数手段、前記動画像のフレームのフレームモードが、第1～第3のフレーム中のいずれかであることを示すフレームモード決定手段の出力と計数手段の計数結果とを少なくとも時間的に連続する2フレーム分保持する情報保持手段、およびこの情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分のフレームモード、および符号化モードの生起頻度をそれぞれ比較して、それらの比較結果があらかじめ定められた条件に合致する場合に検出信号を出力する検出信号出力手段を有するものである。

【0030】また、請求項10に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、動画像のフレームのフレームモードを示すデータと、第1～第4の符号化モードのいずれが使用されているかを示すデータとを符号化データより抽出する多重分離手段、この多重分離手段の出力よりフレーム内での各符号化モードの生起頻度を計数する計数手段、フレームモードを示すデータと、計数手段の計数結果とを少なくとも時間的に連続する2フレーム分保持する情報保持手段、およびこの情報保持手段に保持されている時間的に連続した2フレーム分のフレームモード、および符号化モードの生起頻度をそれぞれ比較して、それらの比較結果があらかじめ定められた条件に合致する場合に検出信号を出力する検出信号出力手段を有するものである。

【0031】

【作用】請求項1に記載の発明における比較手段は、演算部によるフレーム間の予測誤差に対する演算結果を1フレーム分累計した計数部の計数値を、1フレームの符号化が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に

基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の符号化に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0032】また、請求項2に記載の発明における比較手段は、計数部にて1フレーム分計数された当該符号化装置より出力される符号化データのデータ量を、1フレームの符号化が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の符号化に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0033】また、請求項3に記載の発明における比較手段は、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素をフレーム内の相関を利用して符号化する際、計数部にて1フレーム分計数された予測不可能（予測可能）の画素の数を、1フレームの符号化が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の符号化に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0034】また、請求項4に記載の発明における比較手段は、復号されたフレーム間の予測誤差に対する演算部の演算結果を1フレーム分累計した計数部の計数値を、1フレームの復号が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の復号に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0035】また、請求項5に記載の発明における比較手段は、計数部にて1フレーム分計数された当該復号化装置に入力される符号化データのデータ量を、1フレームの復号が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の復号に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0036】また、請求項6に記載の発明における比較手段は、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素をフレーム内の相関を利用して符号化した符号化データの復号に際して、計数部にて1フレーム分計数された予測不可能（予測可能）の画素の数を、1フレームの復号が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の復号に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【0037】また、請求項7に記載の発明における動画像符号化データ入力部は、複数のシーンから構成される動画像の符号化データを取り込んで計数部に入力することにより、符号化装置や復号化装置の存在とは関係な

く、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出を可能とする。

【0038】また、請求項8に記載の発明における多重分離部は、複数のシーンから構成される動画の画像信号をフレーム間の相関を利用して符号化する際に、フレーム間符号化とフレーム内符号化とを適応的に切り換えて、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素についてはフレーム内の相関を利用して符号化した動画の符号化データより、その画素がどちらの符号化モードによって符号化されたかを抽出して計数部に入力することにより、符号化装置もしくは復号化装置の存在とは関係なく、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出を可能とする。

【0039】また、請求項9に記載の発明における検出信号出力手段は、情報保持手段に保持された時間的に連続する2フレーム分のフレームモードの比較を行うとともに、計数手段で計数されて情報保持手段に保持された時間的に連続する2フレーム分の符号化モードの生起頻度の比較を行い、それらの比較結果があらかじめ定められた条件に合致した場合に検出信号を出力する。

【0040】また、請求項10に記載の発明における多重分離手段は、符号化データより抽出した、動画のフレームのフレームモードを示すデータを情報保持手段に、第1～第4の符号化モードのいずれが使用されているかを示すデータを、その生起頻度を計数している計数手段に、それぞれ出力する。

【0041】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1はこの請求項1に記載の発明の一実施例を示すブロック図である。図において、1はフレームメモリ、2は減算器、3はDCT部、4は量子化部、5はエントロピー符号化部、6は逆DCT部、7は加算器であり、図25に同一符号を付した従来のそれらと同一、あるいは相当部分であるため詳細な説明は省略する。

【0042】また、12は前記逆DCT部6からのフレーム間の予測誤差に対して所定の演算、例えばそれを二乗する演算を施す演算部としての乗算器であり、13は1フレームごとにこの乗算器12の出力を累計する計数部である。14は1フレームの符号化が終了する都度、この計数部13の計数値をしきい値と比較して、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示すシーンチェンジ検出信号を発生する比較部である。

【0043】次に動作について説明する。ここで、入力された画像信号が符号化されて通信路に送出されるまでは従来の場合と同様であるためその説明は省略する。画像信号符号化の過程で逆DCT部6から出力されるフレーム間の予測誤差の値 x は乗算器12にも入力され、そ

こで次式で与えられる演算が施される。

【0044】

$$y = x^2 \quad \dots \dots \dots (3)$$

【0045】ここで、式(3)における y は、予測誤差信号のエネルギーに相当し、計数部13に送られて1フレーム分の累計が計数される。この計数部13の計数値は比較部14に送られて、あらかじめ定められているしきい値と1フレームごとに比較される。比較の結果、計数部13の計数値がしきい値より大であれば、比較部14は現フレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0046】実施例2. 図2は請求項1の発明の他の実施例を示すブロック図であり、この実施例2は図1に示した実施例1をより単純化したものである。即ち、図1のように処理の複雑なDCTの処理を含まず、減算器2で現フレームとフレームメモリ1に記憶されている直前フレームの同一位置の画素どうしを減算した結果を直接量子化部4で量子化し、量子化結果をエントロピー符号化部5で符号化して通信路に送出している。この場合においても、乗算器12、計数部13、比較部14によるシーンチェンジを検出する機構の動作は図1に示した実施例1の場合と全く同じである。

【0047】実施例3. 図3は請求項1に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例3では動画の符号化の際のフレーム間予測として動き補償予測を用いている。図において、15は入力された画像信号とフレームメモリ1に格納されている前フレームの画像データとから動きベクトルを検出する動き検出部であり、16はこの動き検出部15の検出した動きベクトルを用いてフレームメモリ1から読み出した前フレームの画像データの補償を行う動き補償部である。

【0048】次に動作について説明する。ここで、この動き補償予測は図1に示した実施例1のようなフレーム間で同一位置にある画素どうしを減算するという単純なフレーム間差分ではなく、被写体の動きを検出し、この動きに応じてフレーム間差分をとる画素を可変にできる方式である。即ち、動き検出部15は現フレームにおける物体、あるいは適当な大きさのブロックがフレームメモリ1に記憶されている前フレームのどの位置に対応するかを求め、これを動きベクトルとして検出する。そして、動き補償部16ではこの動き検出部15で検出された動きベクトルを用いて予測に用いる前フレームの画素を決定し、減算器2で現フレームの画像信号との差分をとる。

【0049】例えば、動きの全くないフレームが連続する場合には動き検出部15より出力される動きベクトルは0となり、実施例1の場合の単純なフレーム間差分と一致する。このように、動き補償予測を用いたものは、図1に示した実施例1のフレーム間差分を高度化したものと考えられるが、シーンチェンジの検出機構である乗

算器12、計数部13、および比較部14の動作は実施例1の場合と全く同じである。

【0050】実施例4. なお、図1および図3に示した実施例1および3では乗算器12を逆DCT部6の出力に接続したものを示したが、これは減算器2の出力、DCT部3の出力、あるいは量子化部4の出力のいずれに接続したとしてもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。また、前記の実施例1および3では、フレーム間差分をDCT処理する場合について示したが、これはDCT処理に限定されるものではない。

【0051】実施例5. さらに、図1～図3に示した各実施例では、演算部として乗算器12を用いて式(3)を計算するものを示したが、この演算としてはより一般的な次式を用いてもよい。

【0052】

$$y = |x|^r \quad (r \text{ は実数}) \quad \dots \dots (4)$$

【0053】以上の実施例で説明したように、このシーンチェンジを検出する機構は、フレーム間の相関を利用する動画像符号化のアルゴリズムには全く依存しないことは明らかである。

【0054】実施例6. 一方、上記各実施例では、シーンチェンジを検出する機構として、演算部としての乗算器12、および計数部13、比較部14というハードウェアを用いたが、これらは図4に示す請求項1の発明のさらに他の実施例を示すブロック図のように、汎用的なCPU17を用いたソフトウェア処理により実現することも可能である。この実施例では、フレームメモリ1、減算器2、量子化部4、エントロピー符号化部5、加算器7などで形成される動画像符号化部18がCPU17のバス19上に接続され、CPU17からシーンチェンジ検出に必要なフレーム間の予測誤差を読み取れるようになっている。そして、CPU17はメモリ20に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である演算部、計数部、および比較部を実現する。

【0055】実施例7. 図5は請求項2の発明の一実施例を示すブロック図で、図1の実施例に対応しており、相当部分には図1と同一符号を付してその説明を省略する。図において、21はエントロピー符号化部5の出力に接続され、当該動画像の符号化装置より通信路に出力される符号化データのデータ量を1フレーム毎に計数し、計数値を比較部14に出力する計数部である。

【0056】この実施例7においても、比較部14は前記計数部21が計数した、エントロピー符号化部5から通信路に出力される符号化データの1フレーム分のデータ量を、あらかじめ定められたしきい値と比較し、計数部21の計数値がしきい値より大であれば、現フレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0057】実施例8. 図6は請求項2に記載した発明の他の実施例を示すブロック図である。この実施例8は

図2に示す実施例2に対応しており、動画像符号化部分は図2とは全く同じ構成である。一方、シーンチェンジを検出する機構は図5に示した実施例7と全く同様に、計数部21と比較部14とで構成されている。

【0058】実施例9. 図7は請求項2に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例9は図3に示す実施例3に対応しており、動画像符号化部分は図3とは全く同じ構成である。一方、シーンチェンジを検出する機構は図5に示した実施例7と同一構成である。

【0059】実施例10. 図8は請求項2に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例10はフレーム内符号化とフレーム間符号化とを適応的に切り換える動画像の符号化装置に適用した場合のものである。図において、22はフレーム内符号化とフレーム間符号化のいずれを使用するかを判断を行う符号化制御部であり、23、24はこの符号化制御部22の制御によってフレーム内符号化とフレーム間符号化の切り換えを行うスイッチである。25は入力される画像信号とフレームメモリ1に格納されている前フレームの画像データから現フレームを予測するフレーム間予測部である。

【0060】次に動作について説明する。符号化制御部22は、例えば8×8画素程度のブロック単位にフレーム内符号化とフレーム間符号化のどちらかを使用するかを判断し、スイッチ23、24、量子化部4の特性、エントロピー符号化部5で使用する符号を制御すると共に、フレーム内符号化とフレーム間符号化のどちらを用いて符号化されたかを示すフラグを生成して通信路に送出する。図示の状態は、スイッチ23、24がフレーム間符号化を選択した状態を示しており、フレーム内符号化を選択する場合、各々のスイッチ23、24はそれぞれ図示とは逆方向に接続される。

【0061】スイッチ23を通った信号は、フレーム内符号化の場合は画像信号そのものであり、フレーム間符号化の場合は予測誤差信号である。この信号はDCT部3でDCT処理を受けた後、量子化部4にて量子化され、エントロピー符号化部5で符号化された後、通信路に送出される。また、量子化部4における量子化の結果は、逆DCT部6に送られて逆DCTの処理を受け、スイッチ24の出力と加算器7で加算され、フレームメモリ1に記録される。この加算結果は現フレームを復号した画像であり、次フレームの予測に用いられる。ここで、スイッチ24の出力は、フレーム内符号化の場合は0であり、フレーム間符号化の場合はフレーム間予測信号である。

【0062】フレーム間予測部25は、フレームメモリ1に記憶された前フレームの画像データから現フレームを予測する。この実施例では、図7の場合と同様の動き補償予測が用いられており、動きベクトルが通信路に送

出される。なお、このフレーム間予測部25は必ずしも動き補償予測である必要はなく、単なるフレーム間差分をとるだけであっても構わず、その場合には動きベクトルの伝送の必要はない。一方、シーンチェンジを検出する機構(計数部21、および比較部14)は図5に示した実施例7の場合と全く同じ構成となっている。

【0063】実施例11. 一方、上記実施例では、シーンチェンジを検出する機構として、計数部21および比較部14というハードウェアを用いたものを示したが、これらは図4に示すように、汎用的なCPUを用いたソフトウェア処理によって実現することも可能である。同図では、動画像符号化部18がCPU17のバス19上に接続され、CPU17からシーンチェンジ検出に必要な符号化データ量を読み取れるようになっている。そして、CPU17はメモリ20に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である計数部、および比較部を実現する。

【0064】実施例12. なお、図5、図7および図8に示した実施例では、減算器2の出力をDCT変換する場合について説明したが、これはDCT変換にのみ限定されるものではなく、さらにDCT変換に代表される直交変換以外の方式、例えば予測符号化であっても構わない。

【0065】実施例13. 図9は請求項3に記載された発明の一実施例を示すブロック図であり、シーンチェンジを検出する機構以外は図8と全く同一であるので、ここではシーンチェンジを検出する機構について説明する。図において、26は符号化制御部22の出力するフレーム内/フレーム間符号化識別フラグに基づいて、フレーム間の相関による予測が不可能な画素の数を計数し、計数値を比較部14に送る計数部である。

【0066】次に動作について説明する。まず、計数部26が、1フレームごとに符号化制御部22の出力であるフレーム内/フレーム間符号化識別フラグに基づいてフレーム内符号化される画素の数を計数する。比較部14はあらかじめ定められたしきい値とこの計数部26の計数値とを1フレームごとに比較し、前記計数値がしきい値より大であれば現フレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0067】実施例14. なお、上記実施例13においては、フレーム間符号化として動き補償予測とDCTの組合せ、フレーム内符号化としてDCTを用いたものを示したが、これらの方式に限定されるものではなく、フレーム内符号化とフレーム間符号化とを適応的に切り換える動画像符号化方式であれば、どのようなものにでも適用可能である。

【0068】実施例15. また、上記実施例では、計数部26がフレーム内符号化されている画素の数を計数する場合について説明したが、これはフレーム間符号化されている画素の数を計数部26で計数して、計数部26

の計数値がしきい値より小のときにシーンチェンジ信号を出力するようにしてもよく、さらにフレーム内符号化とフレーム間符号化のいずれを用いているかの判定が、あるブロック単位(例えば、8×8画素)で行われている場合には、計数部26でこのブロックの数を計数するようにしてもよい。

【0069】実施例16. 一方、上記実施例では、シーンチェンジを検出する機構として計数部26、および比較部14というハードウェアを用いたものを示したが、これらは図4に示すように、汎用的なCPUを用いたソフトウェア処理により実現することも可能である。同図では、動画像符号化部18がCPU17のバス19上に接続され、CPU17からシーンチェンジ検出に必要なフレーム内符号化される画素数を読み取れるようになっている。そして、CPU17はメモリ20に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である計数部、および比較部を実現する。

【0070】実施例17. 次にこの発明の実施例17を図について説明する。図10は請求項4に記載した発明の一実施例を示すブロック図である。図において、8はエントロピー復号化部、9は逆DCT部、10はフレームメモリ、11は加算器であり、図25に同一符号を付した従来のそれらと同一、あるいは相当部分であるため詳細な説明は省略する。

【0071】また、27は前記逆DCT部9から復号されたフレーム間の予測誤差に対して所定の演算、例えばそれを二乗する演算を施す乗算部としての乗算器であり、28は1フレームごとにこの乗算器27の出力を累計する計数部である。29は1フレームの符号化が終了する都度、この計数部28の計数値をしきい値と比較して、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示すシーンチェンジ検出信号を発生する比較部である。

【0072】次に動作について説明する。ここで、通信路より受けた符号化データを画像信号に復号するまでは従来の場合と同様であるためその説明は省略する。画像信号復号の過程で逆DCT部9から出力されるフレーム間の予測誤差の値xは乗算器27にも入力され、そこで次式で与えられる演算が施される。

$$\text{【0073】} \quad y = x^2 \quad \dots \dots \dots (5)$$

【0074】ここで、式(5)におけるyは予測誤差信号のエネルギーに相当し、計数部28に送られて1フレーム分の累計が計数される。この計数部28の計数値は比較部29に送られて、あらかじめ定められたしきい値と1フレームごとに比較される。比較の結果、計数部28の計数値がしきい値より大であれば、比較部29は現フレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0075】実施例18. 図11は請求項4に記載した

発明の他の実施例を示すブロック図であり、この実施例18は図10の実施例17をより単純化したものである。即ち、符号化データとしてフレーム間差分を直接エントロピー符号化したデータが伝送されてくるので、エントロピー復号化部8で復号した後、加算器11においてフレームメモリ10に蓄えられている直前フレームの画像データと同一位置の画素ごとに加算される。この加算結果は現フレームの画像信号として出力する一方、フレームメモリ10に格納して次フレームの復号に利用する。なお、シーンチェンジを検出する機構（乗算器27、計数部28、および比較部29）は図10の実施例17と同一である。

【0076】実施例19. 図12は請求項4に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例19では動画像符号化におけるフレーム間予測として動き補償予測を用いて符号化されたデータを復号する動画像復号化装置の場合を示しており、図において、30はその動き補償を行う動き補償部である。

【0077】ここで、この動き補償予測はフレーム間で同一位置にある画素どうしを減算するという単純なフレーム間差分ではなく、被写体の動きを検出し、この動きに応じてフレーム間差分をとる画素を可変にできる方式である。即ち、現フレームにおける物体、あるいは適当な大きさのブロックが前フレームのどの位置に対応するかを求め、これを動きベクトルとして検出する。そして、前記動きベクトルを用いて予測に用いる前フレームの画素を決定し、現フレームとの差分をとる。例えば、動きの全くないフレームが連続する場合には動きベクトルは0となり、単純なフレーム間差分と一致する。従って、この方式では復号の際に符号化データに加えて動きベクトルが必要になる。

【0078】この復号化装置ではまず、符号化データは図10の場合と同じ経路、即ち、エントロピー復号化部8、逆DCT部9、加算器11を経て画像信号に変換される。また、現フレームの復号結果はフレームメモリ10に記憶され、次フレームの復号に使用される。一方、動き補償部30は符号化装置より通信路に送出された動きベクトルを用いて、予測に用いる前フレームの画素を決定し、フレームメモリ10からその画素値を取り出して加算器11に加える。このように、動き補償予測を用いたものは、図10のフレーム間差分を高度化したものと考えられるが、シーンチェンジを検出する機構である乗算器27、計数部28、および比較部29の動作は図10の場合と全く同じである。

【0079】実施例20. なお、図10および図12に示した実施例では乗算器27が逆DCT部9の出力に接続されたものを示したが、それを逆DCT部9の入力に接続してもよく、上記実施例と同様の効果が得られる。また、図10、図12に示した実施例では、フレーム間差分に対してDCT処理を施す場合を説明したが、これ

はDCT処理に限定されるものではなく、さらに、DCTに代表される直交変換以外の方式、例えば予測符号化であっても構わない。

【0080】実施例21. さらに、図10～図12に示した実施例では、演算部として乗算器27を用いて式(5)を計算するものを示したが、この演算としてはより一般的な次式を用いてもよい。

【0081】

$$y = |x|^r \quad (r \text{ は実数}) \quad \dots \dots (6)$$

【0082】また、以上の実施例の説明から明らかなように、このシーンチェンジを検出する機構は、フレーム間の相関を利用する動画像符号化のアルゴリズムには全く依存しないことは明らかである。

【0083】実施例22. 一方、上記各実施例では、シーンチェンジを検出する機構として、演算部としての乗算器27、および計数部28、比較部29というハードウェアを用いたが、これらは図13に示す請求項4の発明のさらに他の実施例を示すブロック図のように、汎用的なCPU31を用いたソフトウェア処理により実現することも可能である。この実施例では、エントロピー復号化部、逆DCT部9、フレームメモリ10、加算器11などで形成される動画像復号化部32がCPU31のバス33上に接続され、CPU31からシーンチェンジ検出に必要なフレーム間の予測誤差を読み取れるようになっている。そして、CPU31はメモリ34に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である演算部、計数部、および比較部を実現する。

【0084】実施例23. 図14は請求項5に記載された発明の一実施例を示すブロック図で、図10の実施例に対応しており、相当部分には図10と同一符号を付してその説明を省略する。図において、35はエントロピー復号化部8の入力に接続され、当該動画像の復号化装置に入力される符号化データのデータ量を1フレームごとに計数し、計数値を比較部29に出力する計数部である。

【0085】次に動作について説明する。エントロピー復号化部8の入力に接続された計数部35は、通信路からの符号化データの1フレームごとのデータ量を計数して比較部29に送る。比較部29はあらかじめ定められたしきい値とこの計数部35の計数値とを1フレームごとに比較し、計数部35の計数値がしきい値より大であればシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0086】実施例24. 図15は請求項5に記載した発明の他の実施例を示すブロック図である。この実施例は図11に対応しており、動画像復号化部分は図11と全く同じ構成である。一方、シーンチェンジを検出する機構は図14に示した実施例と全く同様に、計数部35と比較部29で構成されている。

【0087】実施例25. 図16は請求項5に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この

実施例25は図12に対応しており、動画像復号化部分は図12と全く同じ構成である。一方、シーンチェンジを検出する機構は図14と全く同じく、計数部35と比較部29とで構成されている。

【0088】実施例26. 図17は請求項5に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例26はフレーム内符号化とフレーム間符号化とを適応的に切り換える動画像符号化装置を用いて符号化されたデータを復号する動画像復号化装置に適用した場合のものである。図において、36は通信路からのフレーム内/フレーム間符号化フラグによって、送られてきた符号化データがフレーム内符号化によるものかフレーム間符号化によるものかを判断する復号化制御部であり、37はこの復号化制御部36によって切り換えが制御されるスイッチである。

【0089】次に動作について説明する。復号化制御部36は通信路を通して送られてくるフレーム内/フレーム間符号化識別フラグに応じて、例えば画像の8×8画素程度のブロック単位にフレーム内符号化とフレーム間符号化のどちらかが使用されているかを判断し、スイッチ37、およびエントロピー復号化部8で使用する符号を制御する。図示の状態は、スイッチ37はフレーム間符号化で符号化された符号化データを復号する状態になっており、フレーム内符号化で符号化された符号化データを復号する場合、このスイッチ37は図示とは逆方向に接続され、0を出力する。

【0090】通信路より受け取った符号化データはエントロピー復号化部8でまず復号された後、逆DCT部9に送られて逆DCTの処理がなされ、加算器11でスイッチ37の出力と加算される。この加算結果は現フレームを復号した画像信号そのものであり、外部に出力されるとともにフレームメモリ10に蓄積されて次フレームの復号に用いられる。また、この実施例では、フレーム間符号化として動き補償予測を用いた符号化データを復号することを想定しており、その動作は図12に示した実施例の場合と同様である。ただし、このフレーム間予測は動き補償予測に限定されるわけではない。一方、シーンチェンジを検出する機構(計数部35、比較部29)は図14に示す実施例と同一の構成となっている。

【0091】実施例27. 一方、上記実施例では、シーンチェンジを検出する機構として、計数部35および比較部29というハードウェアを用いたものを示したが、これらは図13に示すように、汎用的なCPUを用いたソフトウェア処理によって実現することも可能である。同図では、動画像復号化部32がCPU31のバス33上に接続され、CPU31からシーンチェンジ検出に必要な1フレームごとの符号化データ量を読み取れるようになっている。そして、CPU31はメモリ34に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である計数部、および比較部を実現する。

【0092】実施例28. なお、図14、図16、図17に示した実施例では、動画像符号化側においてフレーム間差分に対してDCTの処理を施すことを想定しているが、これはDCT処理に限定するものではなく、さらに、DCTに代表される直交変換以外の方式、例えば予測符号化であっても構わない。

【0093】実施例29. 図18は請求項6に記載された発明の一実施例を示すブロック図であり、シーンチェンジを検出する機構以外は図17と全く同一であるので、ここではシーンチェンジを検出する機構について説明する。図において、38は復号化制御部36に入力されるフレーム内/フレーム間符号化識別フラグに基づいて、フレーム間の相関による予測が不可能な画素の数を計数し、計数値を比較部29に送る計数部である。

【0094】次に動作について説明する。まず、計数部38は、1フレームごとにフレーム内/フレーム間符号化識別フラグに基づいてフレーム内符号化されている画素の数を計数する。比較部29はあらかじめ定められたしきい値とこの計数部38の計数値とを1フレームごとに比較し、前記計数値がしきい値より大であればシーンチェンジ検出信号を出力する。

【0095】実施例30. なお、上記実施例29においては、フレーム間符号化として動き補償予測とDCTの組合せ、フレーム内符号化としてDCTを用いて符号化されたデータを復号する場合について説明したが、これらの方式に限定されるものではなく、フレーム内符号化とフレーム間符号化とを適応的に切り換える動画像符号化方式で符号化されたデータであれば、どのようなものにも適用可能である。

【0096】実施例31. また、上記実施例では、計数部38がフレーム内符号化されている画素の数を計数する場合について説明したが、これはフレーム間符号化されている画素の数を計数部38で計数して、計数部38の計数値がしきい値より小のときにシーンチェンジ検出信号を出力するようにしてもよく、さらに、フレーム内符号化とフレーム間符号化のいずれを用いているかの判定が、あるブロック単位(例えば8×8画素)で行われている場合には、計数部38でこのブロックの数を計数するようにしてもよい。

【0097】実施例32. 一方、上記実施例では、シーンチェンジを検出する機構として計数部38および比較部29というハードウェアを用いたものを示したが、これらは図13に示すように、汎用的なCPUを用いたソフトウェア処理により実現することも可能である。同図では、動画像復号化部32がCPU31のバス33上に接続され、CPU31からシーンチェンジ検出に必要なフレーム内符号化される画素数を読み取れるようになっている。そして、CPU31はメモリ34に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である計数部、および比較部を実現する。

【0098】実施例33. なお、上記実施例1から32では、比較部は計数部の計数結果をしきい値と比較し、計数部の計数値がしきい値より大であれば、そのフレームをシーンチェンジであると判定するものを示したが、比較部の処理をより複雑にすることにより、シーンチェンジの検出をより正確に行うこともできる。例えば、風景をカメラで撮影しており、カメラの撮影方向が左から右へと動く場合を考えると、このとき、映像はフレーム毎に変化しているため、計数部に計数される計数値が連続するフレームにわたって大きくなり、従って、単純なしきい値比較だけでは全フレームをシーンチェンジと判定してしまう可能性がある。ところが、実際には計数部の計数値がしきい値を越える最初のフレームをシーンチェンジと判定することが望ましい。これに対しては、連続するフレームにわたって計数値がしきい値を越える場合には、最初のフレームだけをシーンチェンジと判定する、という処理を追加することにより容易に対応可能である。また、比較部のしきい値を計数部の計数結果に応じて適応的に変化させることによっても対応可能である。

【0099】実施例34. 次にこの発明の実施例34を図について説明する。図19は請求項7に記載した発明の一実施例を示すブロック図である。図において、41は複数のシーンから構成される動画像の符号化データが格納されたディスクであり、42はこのディスク41から動画像の符号化データを取り込む動画像符号化データ入力部である。43はこの動画像符号化データ入力部42によって取り込まれた動画像の符号化データの1フレームごとのデータ量を計数する計数部であり、44はこの計数部43の計数部をしきい値と比較して、その大小関係に基づいて当該フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部である。45はこのシステム全体の制御を行うCPUである。

【0100】次に動作について説明する。ディスク41には複数のシーンから構成される動画像の画像信号を符号化した符号化データが蓄えられており、動画像符号化データ入力部42がこのディスク41から順次、動画像の符号化データを読み出してゆく。読み出された動画像の符号化データは計数部43に送られて1フレームごとにそのデータ量が計数され、計数結果が比較部44に出力される。比較部44は受け取った計数値をしきい値と比較して、計数値がしきい値より大きい場合には、そのフレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。そして、この比較部44より出力されたシーンチェンジ検出信号はCPU45から読み取れるように構成されている。

【0101】実施例35. 次にこの発明の実施例35を図について説明する。図20は請求項8に記載した発明の一実施例を示すブロック図である。図において、45は前記CPUであり、46はフレーム間の相関を利用し

て複数のシーンから成る動画像の画像信号を符号化する際に、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素については、フレーム内の相関を利用して符号化するというように、フレーム間符号化とフレーム内符号化とを適応的に切り換えて符号化された動画像の符号化データが格納されているディスクである。47はこのディスク46より取り込んだ動画像の符号化データより、その画素の符号化にフレーム間符号化とフレーム内符号化のいずれが適用されたかを示す符号化モードを抽出する多重分離部であり、48はこの多重分離部47で抽出された符号化モードを1フレームごとに計数し、フレーム間予測可能あるいはフレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する計数部である。49はフレームごとに計数部48で計数した計数値をしきい値と比較して、その大小関係に基づいて当該フレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部である。

【0102】次に動作について説明する。多重分離部47はディスク41に蓄えられている動画像の符号化データを順次読み出して、各画素の符号化にフレーム間符号化とフレーム内符号化のいずれが適用されたかを示す符号化モードを抽出する。抽出された符号化モードは計数部48に送られ、計数部48は1フレームごとにそれを計数して、フレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する。その計数結果は比較部49に送られてしきい値と比較され、計数値がしきい値より大きい場合、比較部49はそのフレームがシーンチェンジである旨を示すシーンチェンジ検出信号を出力する。そして、この比較部49より出力されたシーンチェンジ検出信号はCPU45から読み取れるように構成されている。

【0103】なお、この実施例34、35における動画像符号化データ入力部42、計数部43、48、比較部44、49は専用のハードウェア、あるいは汎用のCPUを用いたソフトウェアのいずれによっても実現可能である。

【0104】実施例36. 次にこの発明の実施例36を図について説明する。図21は請求項9に記載した発明の一実施例を示すブロック図である。図において、51は複数フレーム分の画像信号が記憶されるフレームメモリ、52はこのフレームメモリ51から読み出された画像信号とフレーム間予測信号との差分をとる減算器であり、53はその差分出力を直交変換の1つである離散コサイン変換（以下、DCTという）する変換器である。54はDCTされた信号を量子化する量子化器、55は量子化された信号の可変長符号化を行う可変長符号化器であり、56は可変長符号化された信号を符号化モードやフレームモードなどを示す他のデータと混合する多重化器である。57は量子化器54より出力される信号を逆量子化する逆量子化器、58は逆量子化された信号を逆DCTする逆変換器であり、59はこの逆変換器58より出力される信号にフレーム間予測信号を加算する加

算器、60はこの加算器59の出力する画像信号を記憶するフレームメモリである。61はこのフレームメモリ60よりフレーム間予測に用いるデータを読み出してフレーム間予測信号を生成するフレーム間予測器、62はフレーム間予測に必要な動きベクトルを検出してフレーム間予測器61に与える動きベクトル検出器であり、63はフレーム間予測信号と接地（アース）とを切り換えて減算器52に供給するスイッチ、64は同じくフレーム間予測信号と接地（アース）とを切り換えて加算器59に供給するスイッチである。

【0105】また、65は動画像のフレームを複数の領域に分割した領域毎の符号化モードを、現フレームの情報を用いて符号化する第1の符号化モード、既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報を用いて符号化する第2の符号化モード、既に符号化された時間的に未来に位置するフレームの情報を用いて符号化する第3の符号化モード、あるいは既に符号化された時間的に過去に位置するフレームの情報と既に符号化された時間的に未来に位置するフレームの情報とを用いて符号化する第4の符号化モード中のいずれを用いるかの決定を行う符号化モード決定手段である。66は動画像のフレームのフレームモードが、前記第1の符号化モードだけを用いて符号化される第1のフレーム、第1の符号化モードと第2の符号化モードのいずれかを用いて符号化される第2のフレーム、あるいは第1～第4の符号化モードのいずれかを用いて符号化される第3のフレーム中のいずれであるかを決定するフレームモード決定手段である。67は符号化モード決定手段65の出力からフレーム内での各符号化モードの生起頻度を計数する計数手段であり、68はフレームモード決定手段66の出力と計数手段67の計数結果とを少なくとも時間的に連続する2フレーム分保持する情報保持手段である。69はこの情報保持手段68に保持されている時間的に連続した2フレーム分のフレームモードを比較するとともに、情報保持手段68に保持されている時間的に連続した2フレーム分の符号化モードの生起頻度の比較を行い、それらの比較結果があらかじめ定められた条件に合致する場合に検出信号を出力する検出信号出力手段である。

【0106】次に動作について説明する。ここで、この実施例36では、動画像符号化部分にはISOで標準化が進められている蓄積メディア用動画像符号化方式であるMPEG（モーション・ピクチャー・エキスパート・グループ；Motion Picture Experts Group）方式を用いることを想定している。そこで、まず図22を用いてこのMPEG方式の概念について説明する。図22において、I、P、Bと記されているのはフレームモードであり、Iフレームはこの発明における第1のフレームに、Pフレームは同じく第2のフレーム、Bフレームは第3のフレームにそれぞれ相当している。符号化に当たって、まずIフレーム20が独立に符号化され、次にIフ

レーム80を用いてPフレーム83が予測符号化される。その後、Iフレーム80とPフレーム83を用いてBフレーム81、82がこの順に予測符号化される。それ以降、時間的に最も近くにあるIまたはPフレーム（図22ではPフレーム86）を符号化し、次に時間的に過去にさかのぼってBフレーム（図22ではBフレーム84、85）の符号化を行うという操作を繰り返す。このようにMPEG方式の符号化では、符号化に際して複数フレーム分のバッファが必要となる。例えば、Bフレーム81、82の符号化を終えるにはIフレーム80とPフレーム83が必要となり、結局、フレーム80～83までを蓄積しておかねばならない。

【0107】次に図21に戻って実施例36の動作を説明する。外部からの画像信号はフレームメモリ51に記憶される。このときフレームメモリ51には前述のように複数フレームが記憶されることになる。フレームメモリ51からは図22のMPEGアルゴリズム概要で説明した順にフレームの内容が読み出され、減算器52でフレーム間予測信号であるスイッチ63の出力との差分がとられる。次に減算器52出力は変換器53にて直交変換の一つであるDCTが施され、そして、変換係数を係数毎に割り当てられたビット配分に応じて量子化器54で量子化される。量子化された変換係数は可変長符号化器55で、その統計的性質に応じて出現確率の高いパターンに対してより短い符号を割り当てることにより、さらなるデータ圧縮を施された後、多重化器56で他のデータ、例えばフレームモード、符号化モードなどを示すデータと混合され、符号化データとして出力される。

【0108】一方、量子化器54の出力は逆量子化器57、および逆変換器58によって、前記量子化器54、および変換器53と逆の操作がそれぞれ施され、フレーム間予測信号を生成するために使われる。このとき、逆変換器58の出力から得られる信号は変換器53の入力信号に量子化誤差が加わったものとなる。逆変換器58の出力は加算器59においてスイッチ64の出力信号と加算され、フレームメモリ60に記憶される。ここで、スイッチ64の出力信号はスイッチ63の出力と同一の信号であり、従って、加算器59の出力はフレームメモリ51から読み出された信号に量子化誤差が加わったものとなる。

【0109】次にフレーム間予測器61はフレームのフレームモードが、第1～第3のフレームのいずれであるかを決定するフレームモード決定手段66と、第1～第4の符号化モードのいずれを用いるかを決定する符号化モード決定手段65による制御と、動きベクトル検出器62により与えられる動きベクトルとを受けて、フレームメモリ60からフレーム間予測に用いるデータを読み出し、フレーム間予測信号を生成してスイッチ63および64に与える。ここで、符号化モード決定手段65は可変長符号化器55から符号化データ量を受け、最も符

号化効率が良くなる符号化モードを決定している。また、スイッチ63、64は符号化モード決定手段65とフレームモード決定手段66の制御を受け、フレームモードが第1のフレームの場合には、スイッチ63および64は接点“a”側がオンになり、接地信号が各々のスイッチ63、64から減算器52あるいは加算器59に出力される。さらに、フレームモードが第2または第3のフレームの場合、符号化モードが第1の符号化モードであれば、スイッチ63および64は接点“a”側がオンになって、接地信号が減算器52あるいは加算器59に出力され、符号化モードが第1の符号化モード以外であれば、スイッチ63および64は接点“b”側がオンになって、減算器52および加算器59にはフレーム間予測器61の出力が各々のスイッチ63、64より出力される。

【0110】次に、この実施例において動画像のシーンチェンジを検出する機構について説明する。計数手段67は符号化モード決定手段65の出力を受けて、現在符号化中のフレーム内で、第1、第2、第3、第4の符号化モードがそれぞれ何回使用されるかをカウントする。そして、情報保持手段68はフレームモード決定手段66の出力であるフレームモード、即ち、現在符号化中のフレームが第1、第2、第3のフレームのいずれであるかを記憶するとともに、計数手段67の計数結果も記憶する。さらに、情報保持手段68は少なくとも時間的に連続する2フレームについて、前記フレームモードと、符号化モードの計数結果を保持する。そして、検出信号出力手段69は情報保持手段68より、時間的に連続す

$$n2 / (n1 + n2 + n3 + n4) > z \quad \dots\dots\dots (8)$$

【0115】また、上記式(8)はこの条件を表わす一例であり、前方フレームが注目フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものであれば、以下※

$$n2 / (n3 + n4) > z \quad \dots\dots\dots (9)$$

【0117】

$$(n1 + n2) / (n1 + n2 + n3 + n4) > z \quad \dots\dots (10)$$

【0118】条件3：注目フレームが第2のフレームで、前方フレームが第1または第2のフレームの場合、あらかじめ定められたしきい値yに対して次式が成立すれば、注目フレームがシーンチェンジであるという検出信号を出力する。ただし、MPEG方式では、図22か★40

$$N1 / (N1 + N2) > y \quad \dots\dots\dots (11)$$

【0120】また、この式(11)もこの条件を表わす一例であり、注目フレームが前方フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものであれば、以☆

$$N1 / N2 > y \quad \dots\dots\dots (12)$$

【0122】条件4：注目フレームが第2のフレームで、前方フレームが第3のフレームの場合、あらかじめ定められたしきい値xに対して次式が成立すれば、注目フレームがシーンチェンジであるという検出信号を出力◆

$$n2 / (n1 + n2 + n3 + n4) > x \quad \dots\dots\dots (13)$$

＊るフレーム、即ち、注目フレームと注目フレームの1フレーム過去に位置するフレーム（以下それを前方フレームと呼ぶ）について、前記フレームモードと、符号化モードの計数結果を取り出し、以下の処理を行う。

【0111】まず、注目フレームについて、第1の符号化モードの使用回数をN1、第2の符号化モードの使用回数をN2、第3の符号化モードの使用回数をN3、第4の符号化モードの使用回数をN4、同様に前方フレームについて、第1の符号化モードの使用回数をn1、第2の符号化モードの使用回数をn2、第3の符号化モードの使用回数をn3、第4の符号化モードの使用回数をn4とする。このとき、検出信号出力手段69は注目フレームと前方フレームの種類に応じて、以下の条件を満たすか否かを調べ、満たす場合に注目フレームがシーンチェンジであるという検出信号を出力する。

【0112】条件1：注目フレームが第1のフレームで、前方フレームが第1または第2のフレームの場合、検出信号を出力しない。MPEG方式では、図22から分かるようにこの条件はほとんど発生しないと考えてよい。

【0113】条件2：注目フレームが第1のフレームで、前方フレームが第3のフレームの場合、あらかじめ定められたしきい値zに対して次式が成立すれば、注目フレームがシーンチェンジであるという検出信号を出力する。この条件は、前方フレームが注目フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものである。

【0114】

※に例示するようなこれ以外の条件式を用いることも可能である。

【0116】

$$\dots\dots\dots (9)$$

★ら分かるようにこの条件はほとんど発生しないと考えてよい。この条件は、注目フレームが前方フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものである。

【0119】

$$\dots\dots\dots (11)$$

☆下に例示するようなこれ以外の条件式を用いることも可能である。

【0121】

$$\dots\dots\dots (12)$$

◆する。この条件は、前方フレームが注目フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものである。

【0123】

$$\dots\dots\dots (13)$$

27

【0124】また、この式(13)もこの条件を表わす一例であり、前方フレームが注目フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものであれば、以 $*$

$$n2 / (n3 + n4) > x$$

【0126】

$$(n1 + n2) / (n1 + n2 + n3 + n4) > x \quad \dots (15)$$

【0127】条件5：注目フレームが第3のフレームで、前方フレームが第1または第2のフレームの場合、あらかじめ定められたしきい値 w に対して次式が成立すれば、注目フレームがシーンチェンジであるという検出 $*$ 10

$$N3 / (N1 + N2 + N3 + N4) > w \quad \dots (16)$$

【0129】また、この式(16)もこの条件を表わす一例であり、注目フレームが前方フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものであれば、以 \star

$$N3 / (N2 + N4) > w \quad \dots (17)$$

【0131】

$$(N1 + N3) / (N1 + N2 + N3 + N4) > w \quad \dots (18)$$

【0132】条件6：注目フレームが第3のフレームで、前方フレームが第3のフレームの場合、あらかじめ定められたしきい値 v に対して次式が成立すれば、注目フレームがシーンチェンジであるという検出信号を出力する。この条件は、注目フレームが時間的に未来に位置 \star

$$(n2 / (n1 + n2 + n3 + n4)) \times (N3 / (N1 + N2 + N3 + N4)) > v \quad \dots (19)$$

【0134】また、この式(19)もこの条件を表わす一例であり、注目フレームが時間的に未来に位置するフレームの情報を用いて予測され、前方フレームが時間的に過去に位置するフレームの情報を用いて予測される割合 \blacklozenge

$$((n1 + n2) / (n1 + n2 + n3 + n4)) \times ((N1 + N3) / (N1 + N2 + N3 + N4)) > v \quad \dots (20)$$

【0136】

$$(n2 / (n3 + n4)) \times (N3 / (N2 + N4)) > v \quad \dots (21)$$

【0137】以上の条件は、すべてを用いる必要はなく、取捨選択することが可能である。例えば、MPEG方式ではほとんど発生しない条件1、条件3を用いないようにしても構わない。

【0138】また、上記の条件を満たすフレームが連続する場合、1フレーム毎にシーンが変化していると考えられることも可能であり、あるいはこれらのフレームをひとまとまりのシーンと考えることも可能である。後者に対しては、検出信号出力手段69に、上記条件を満たす最初のフレームと上記条件が満たされなくなった最初のフレームに対してのみ検出信号を出力する機能を付加することにより対処可能である。

【0139】実施例37. 次に、この発明の実施例37を図に基づいて説明する。図23は請求項10に記載の発明の一実施例を示すブロック図であり、この場合も動画符号化部分にMPEG方式を用いることを想定しており、図21と同一の部分には同一符号を付してその説明を省略する。図において、70は多重化器56から出

28

$*$ 下に例示するようなこれ以外の条件式を用いることも可能である。

【0125】

$$\dots (14)$$

\star 信号を出力する。この条件は、注目フレームが前方フレームの情報を用いて予測される割合が少ないことを示すものである。

【0128】

\star 下に例示するようなこれ以外の条件式を用いることも可能である。

【0130】

$$\dots (17)$$

\star するフレームの情報を用いて予測され、前方フレームが時間的に過去に位置するフレームの情報を用いて予測される割合が多いことを示すものである。

【0133】

\blacklozenge 合が多いことを示すものであれば、以下に例示するようなこれ以外の条件式を用いることも可能である。

【0135】

力される符号化データより、動画像のフレームが第1～第3のフレームのいずれであるかのフレームモードを示すデータと、使用されている符号化モードが第1～第4の符号化モードのいずれであるかを示すデータとを分離、抽出して、それらを情報保持手段68あるいは計数手段67に送る多重分離手段である。

【0140】次に動作について説明する。多重化器56より出力される符号化データは外部に送出される一方、多重分離手段70にも入力される。多重分離手段70は入力された符号化データよりフレームモードを示すデータと符号化モードを示すデータとを分離、抽出して、符号化モードを示すデータを計数手段67に、またフレームモードを示すデータを情報保持手段68にそれぞれ出力する。そして、それ以降、計数手段67、情報保持手段68、および検出信号出力手段69によって実施例34の場合と同様の手順でシーンチェンジの検出処理が実行され、検出信号が出力される。

【0141】実施例38. 次に、この発明の実施例38

を図に基づいて説明する。図24は請求項10に記載の発明の他の実施例を示すブロック図で、この場合の動画復号化部分はMP EG方式で符号化された動画を復号することを想定しており、図23と同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。図において、71は多重分離手段70によって符号化データよりフレームモードを示すデータや符号化モードを示すデータと分離された可変長符号化データを復号する可変長復号器である。

【0142】次に動作について説明する。外部より入力された符号化データは多重分離手段70にて可変長符号化データと、フレームモードを示すデータや符号化モードを示すデータとに分離され、可変長符号化データは可変長復号器71に送られて復号される。この可変長復号器71による復号結果のうち、DCT係数は逆変換器58で逆DCTが施され、逆量子化器57を経て予測誤差信号が復元される。そして、加算器59でスイッチ64から与えられるフレーム間予測信号と加算され、画像信号として外部に出力される。この加算器59の出力はフレームメモリ60にも記憶され、フレーム間予測信号を生成するために利用される。

【0143】一方、可変長復号器71によって復号された動きベクトルはフレーム間予測器61に与えられる。フレーム間予測器61はこの動きベクトルと、多重分離手段70によって分離されたフレームモードを示すデータおよび符号化モードを示すデータに基づく制御を受けて、フレームメモリ60からフレーム間予測に用いるデータを読み出し、フレーム間予測信号を生成してスイッチ64に与える。また、スイッチ64は多重分離手段70よりフレームモードを示すデータと符号化モードを示すデータに基づく制御を受けて、フレームモードが第1のフレームの場合には接点“a”側がオンになって接地信号を出力する。また、フレームモードが第2または第3のフレームの場合、符号化モードが第1の符号化モードであれば接点“a”側がオンになって接地信号がスイッチ64から出力され、符号化モードが第1の符号化モード以外であれば接点“b”側がオンになってフレーム間予測器61の出力がスイッチ64から出力される。

【0144】同図におけるシーンチェンジを検出する機構は実施例35と全く同じである。即ち、多重分離手段70は、入力された符号化データよりフレームモードを示すデータと符号化モードを示すデータとを分離、抽出し、符号化モードを示すデータを計数手段67に、フレームモードを示すデータを情報保持手段68に受け渡す。そして、それ以降、計数手段67、情報保持手段68、および検出信号出力手段69によって実施例34の場合と同様の手順でシーンチェンジの検出処理が実行され、検出信号が出力される。

【0145】実施例39。なお、実施例36、実施例37、実施例38は各々ハードウェア、ソフトウェアのい

ずれでも実現可能である。即ち、ハードウェアとして構成する場合、計数手段67はカウンタ、情報保持手段68はラッチあるいはメモリ、検出信号出力手段69はコンパレータと乗算器、加算器を組み合わせることにより構成可能である。そして、このハードウェアと動画像符号化、復号化を実行するハードウェアとの間でフレームモードと符号化モードとを受け渡すことにより、実施例36、実施例37、実施例38を実現することができる。一方、ソフトウェアで実現する場合、計数手段67、情報保持手段68、検出信号出力手段69はCPUと制御用メモリ、データメモリから成る汎用的な計算機で実現でき、これと動画像符号化、復号化を実行するハードウェアとの間でフレームモードと符号化モードとを受け渡すことにより、実施例36、実施例37、実施例38を実現することができる。

【0146】また、動画像符号化、復号化をはじめとして、シーンチェンジを検出する機構である計数手段67、情報保持手段68、検出信号出力手段69の全てを計算機の中でソフトウェア的に実現することも可能である。この場合、実施例36、実施例37、実施例38は特別なハードウェア無しに、計算機だけでも実現できることは言うまでもない。

【0147】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の発明によれば、演算部と計数部によって1フレームごとの予測誤差を累計し、比較部にて予測誤差の1フレームごとの累計としきい値とを比較し、その大小関係に基づいてシーンチェンジ検出信号を生成するように構成したので、計算量やハードウェアを極端に増大させることなくシーンチェンジを検出することが可能なシーンチェンジ検出装置が得られる効果がある。

【0148】また、請求項2に記載の発明によれば、計数部によって1フレームごとの符号化データ量を計数し、その計数値を比較部で1フレームごとにしきい値と比較するように構成したので、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【0149】また、請求項3に記載の発明によれば、計数部にて1フレームごとにフレーム内符号化（フレーム間符号化）される画素数を計数し、計数値を比較部で1フレームごとにしきい値と比較するように構成したので、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【0150】また、請求項4に記載の発明によれば、演算部と計数部によって1フレームごとの予測誤差を累計し、比較部にて予測誤差の1フレームごとの累計としきい値とを比較し、その大小関係に基づいてシーンチェンジ検出信号を生成するように構成したので、計算量やハードウェアを極端に増大させることなくシーンチェンジを検出することが可能な動画像の復号化装置が得られる

効果がある。

【0151】また、請求項5に記載の発明によれば、計数部によって1フレームごとの符号化データ量を計数し、その計数値を比較部で1フレームごとにしきい値と比較するように構成したので、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【0152】また、請求項6に記載の発明によれば、計数部によって1フレームごとにフレーム内符号化(フレーム間符号化)される画素数を計数し、計数値を比較部

で1フレームごとにしきい値と比較するように構成したので、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【0153】また、請求項7に記載の発明によれば、動画像符号化データ入力部によって複数のシーンから構成される動画像の符号化データを取り込み、それを計数部に入力するように構成したので、符号化装置や復号化装置の存在とは関係なく、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出が可能となる効果がある。

【0154】また、請求項8に記載の発明によれば、動画像の画像信号をフレーム間の相関を利用して符号化する際、符号化モードを適応的に切り換えてフレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素についてはフレーム内の相関を利用して符号化した動画像の符号化データより、多重分離部によってその画素がどちらの符号化モードで符号化されたかを抽出し、計数部に入力するように構成したので、符号化装置や復号化装置の存在とは関係なく、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出を可能とする。

【0155】また、請求項9に記載の発明によれば、計数手段によりフレーム内での符号化モードの使用回数を計数し、情報保持手段により少なくとも連続する2フレーム分について、フレームモードと、計数手段の計数結果を保持し、検出信号出力手段により情報保持手段に保持された情報の内容があらかじめ設定された条件を満たすか否かを調べて検出信号を出力するように構成したので、動画像の符号化に際して計算される各種特徴量を用いてシーンチェンジを自動的に検出することが可能となり、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【0156】また、請求項10に記載の発明によれば、多重分離手段によって、符号化データからフレームモードと符号化モードを示すデータを分離、抽出して、符号化モードを示すデータを計数手段に、フレームモードを示すデータを情報保持手段に送るように構成したので、符号化の際の特徴量からシーンチェンジを自動的に検出することが可能となり、シーンチェンジ検出のための付加的な計算量やハードウェアを少なくできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施例2を示すブロック図である。

【図3】この発明の実施例3を示すブロック図である。

【図4】この発明の実施例6、11および16を示すブロック図である。

【図5】この発明の実施例7を示すブロック図である。

【図6】この発明の実施例8を示すブロック図である。

【図7】この発明の実施例9を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施例10を示すブロック図である。

【図9】この発明の実施例13を示すブロック図である。

【図10】この発明の実施例17を示すブロック図である。

【図11】この発明の実施例18を示すブロック図である。

【図12】この発明の実施例19を示すブロック図である。

【図13】この発明の実施例22、27および32を示すブロック図である。

【図14】この発明の実施例23を示すブロック図である。

【図15】この発明の実施例24を示すブロック図である。

【図16】この発明の実施例25を示すブロック図である。

【図17】この発明の実施例26を示すブロック図である。

【図18】この発明の実施例29を示すブロック図である。

【図19】この発明の実施例34を示すブロック図である。

【図20】この発明の実施例35を示すブロック図である。

【図21】この発明の実施例36を示すブロック図である。

【図22】MPEG方式の動画像符号化のアルゴリズムを説明するための説明図である。

【図23】この発明の実施例37を示すブロック図である。

【図24】この発明の実施例38を示すブロック図である。

【図25】従来のシーンチェンジ検出装置が適用される符号化装置および復号化装置の一例を示すブロック図である。

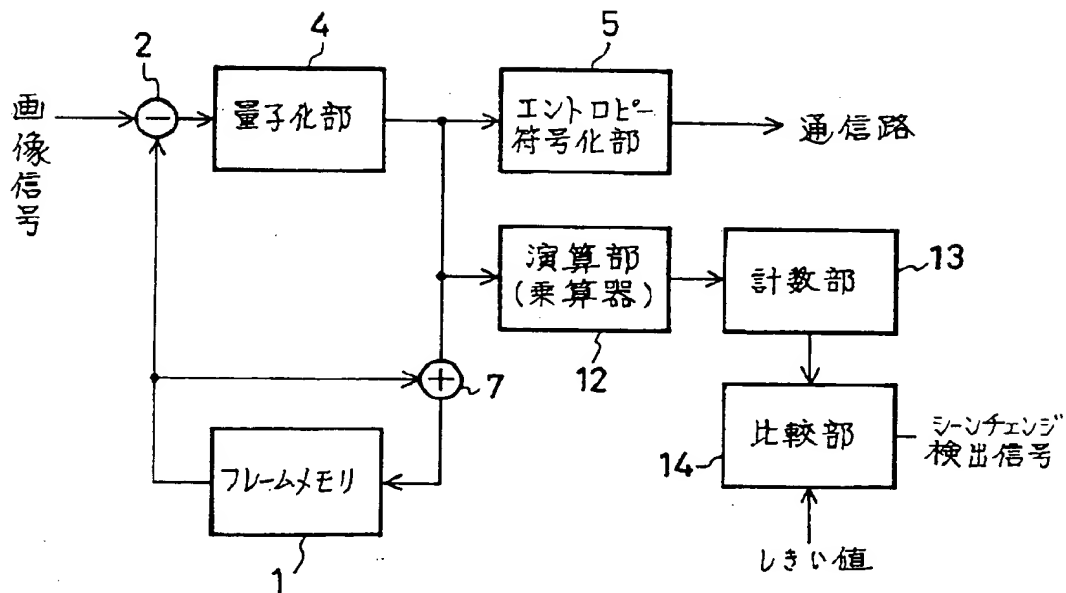
【図26】従来のシーンチェンジ検出装置におけるシーンチェンジ検出のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

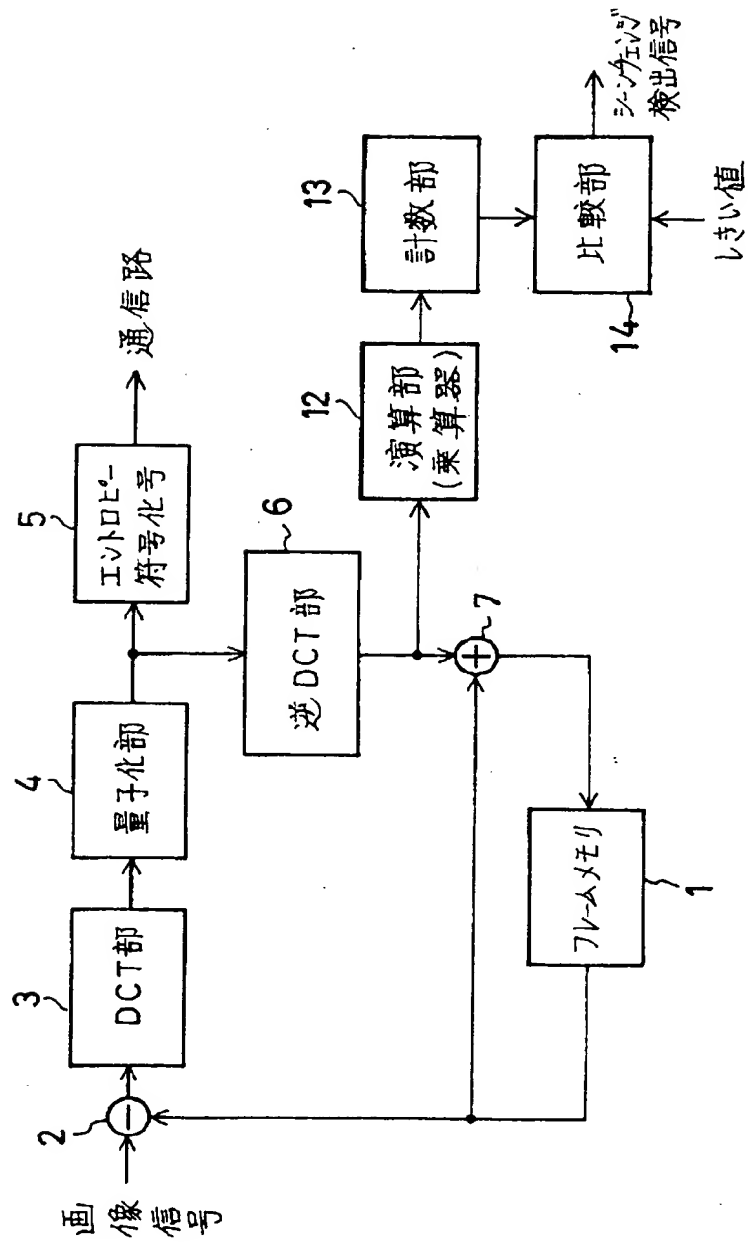
1 2 演算部 (乗算器)
 1 3 計数部
 1 4 比較部
 2 1 計数部
 2 6 計数部
 2 7 演算部 (乗算器)
 2 8 計数部
 2 9 比較部
 3 5 計数部
 3 8 計数部
 4 2 動画像符号化データ入力部

* 4 3 計数部
 4 4 比較部
 4 7 多重分離部
 4 8 計数部
 4 9 比較部
 6 5 符号化モード決定手段
 6 6 フレームモード決定手段
 6 7 計数手段
 6 8 情報保持手段
 10 6 9 検出信号出力手段
 * 7 0 多重分離手段

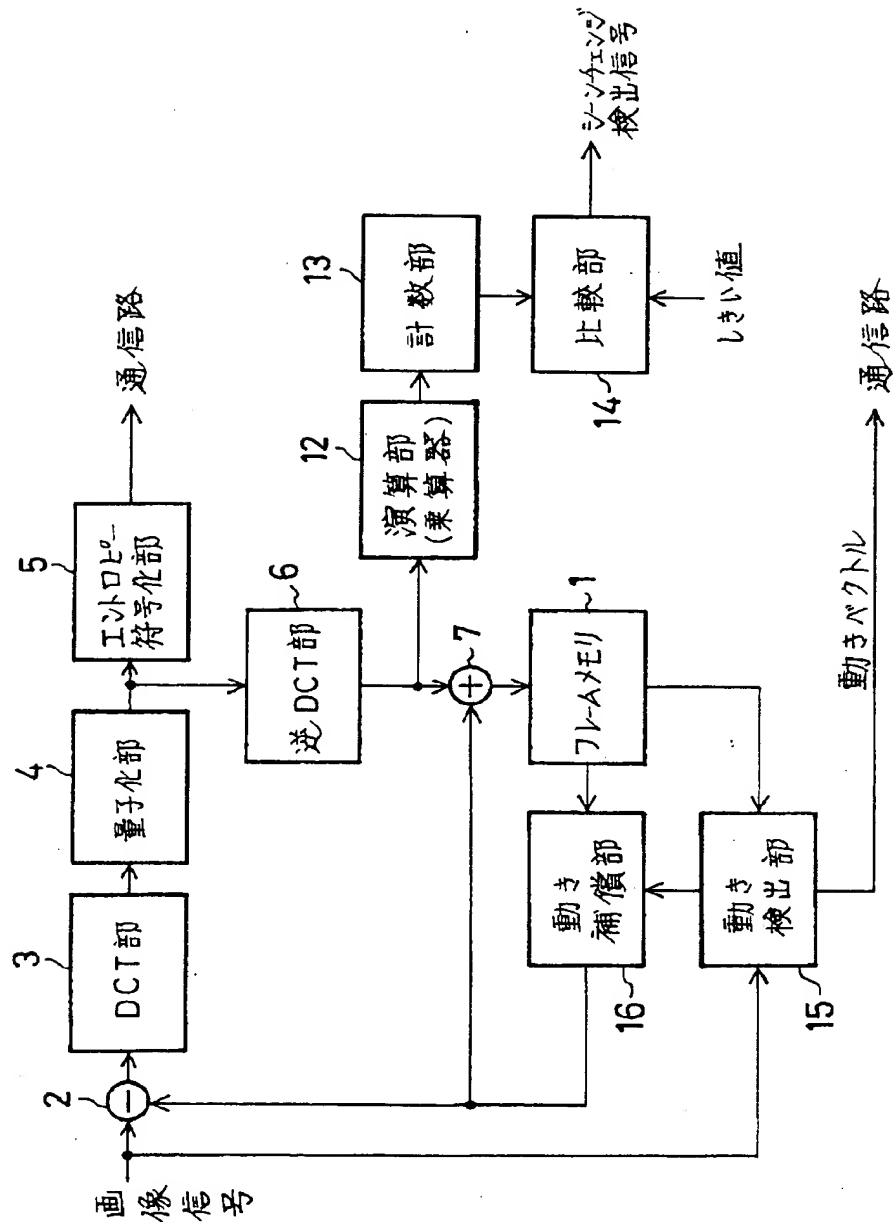
【図2】



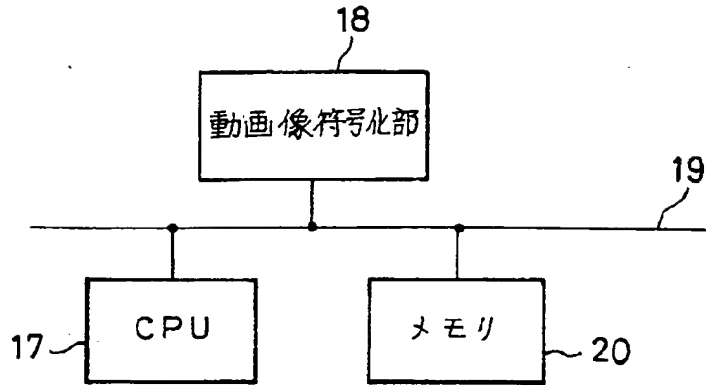
【図1】



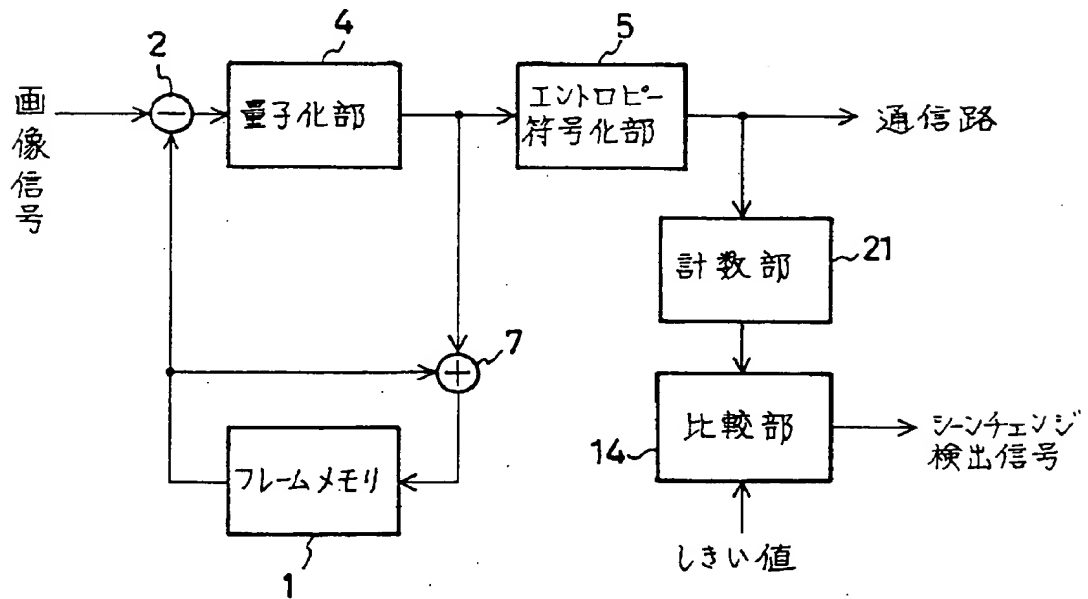
〔図3〕



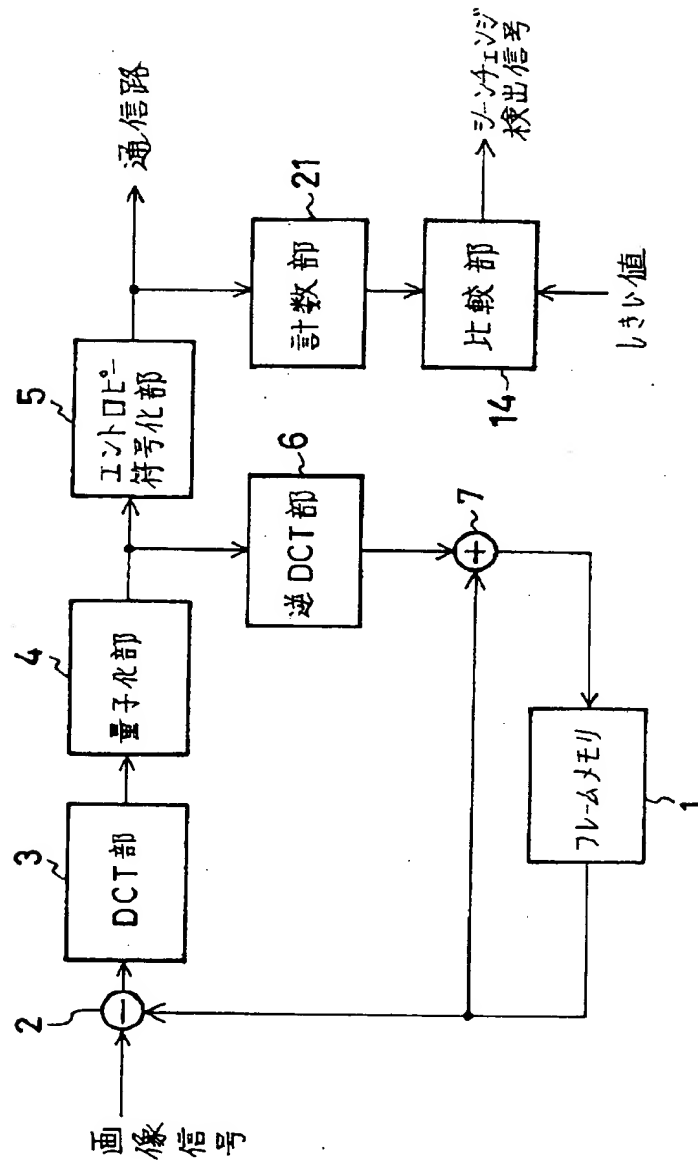
【図4】



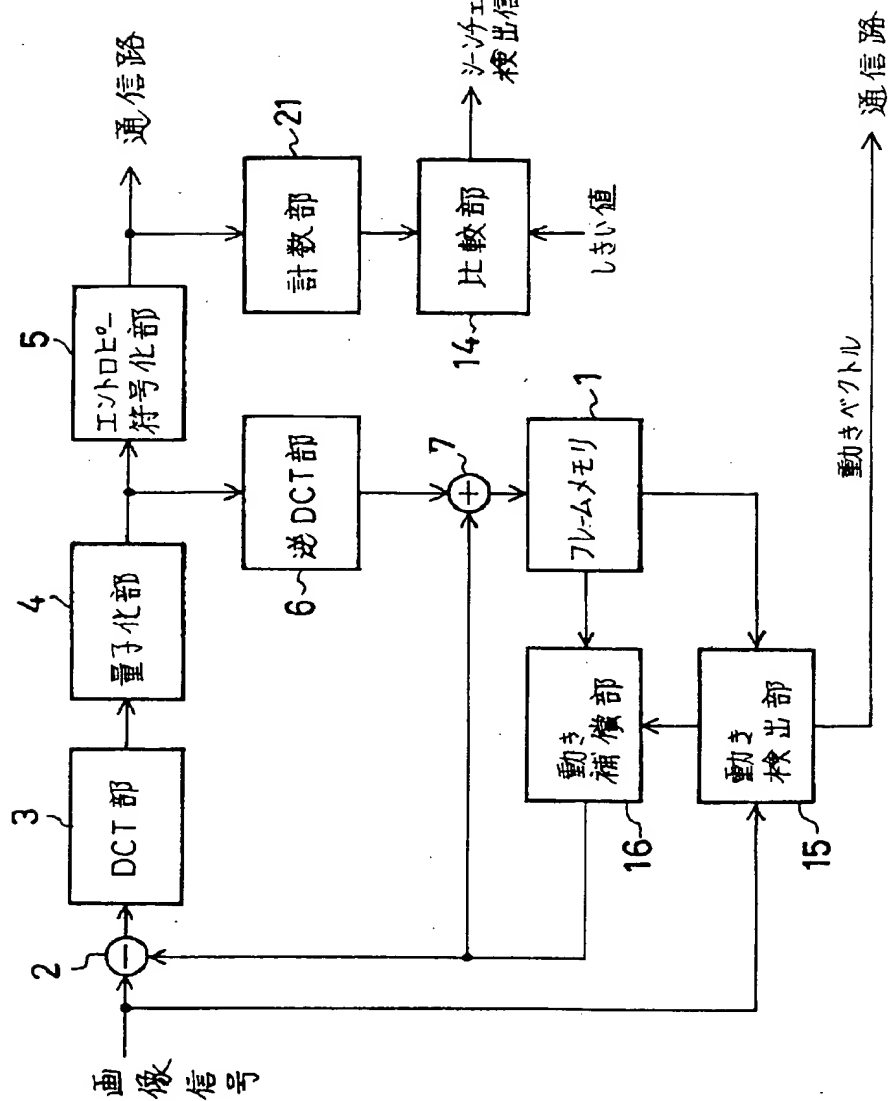
【図6】



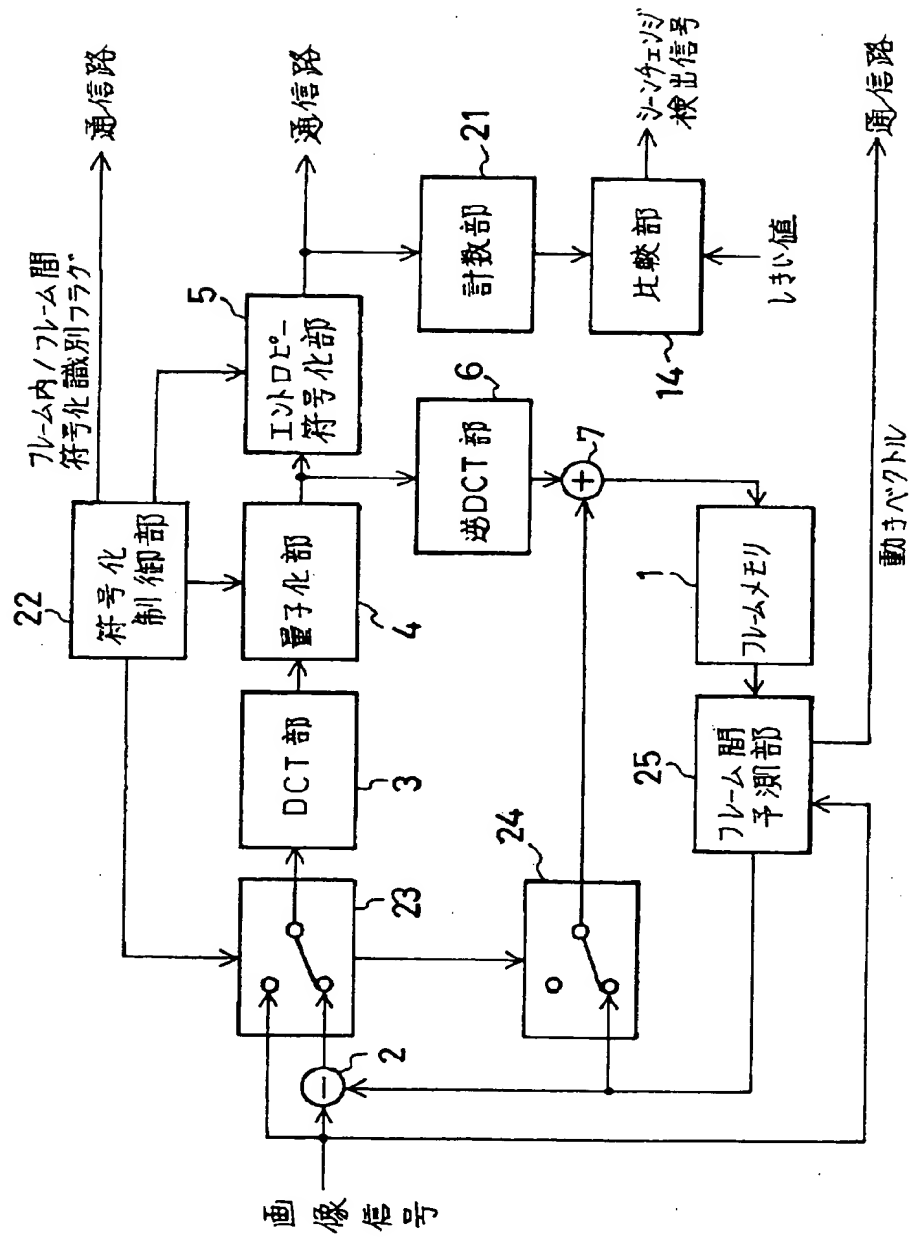
【図5】



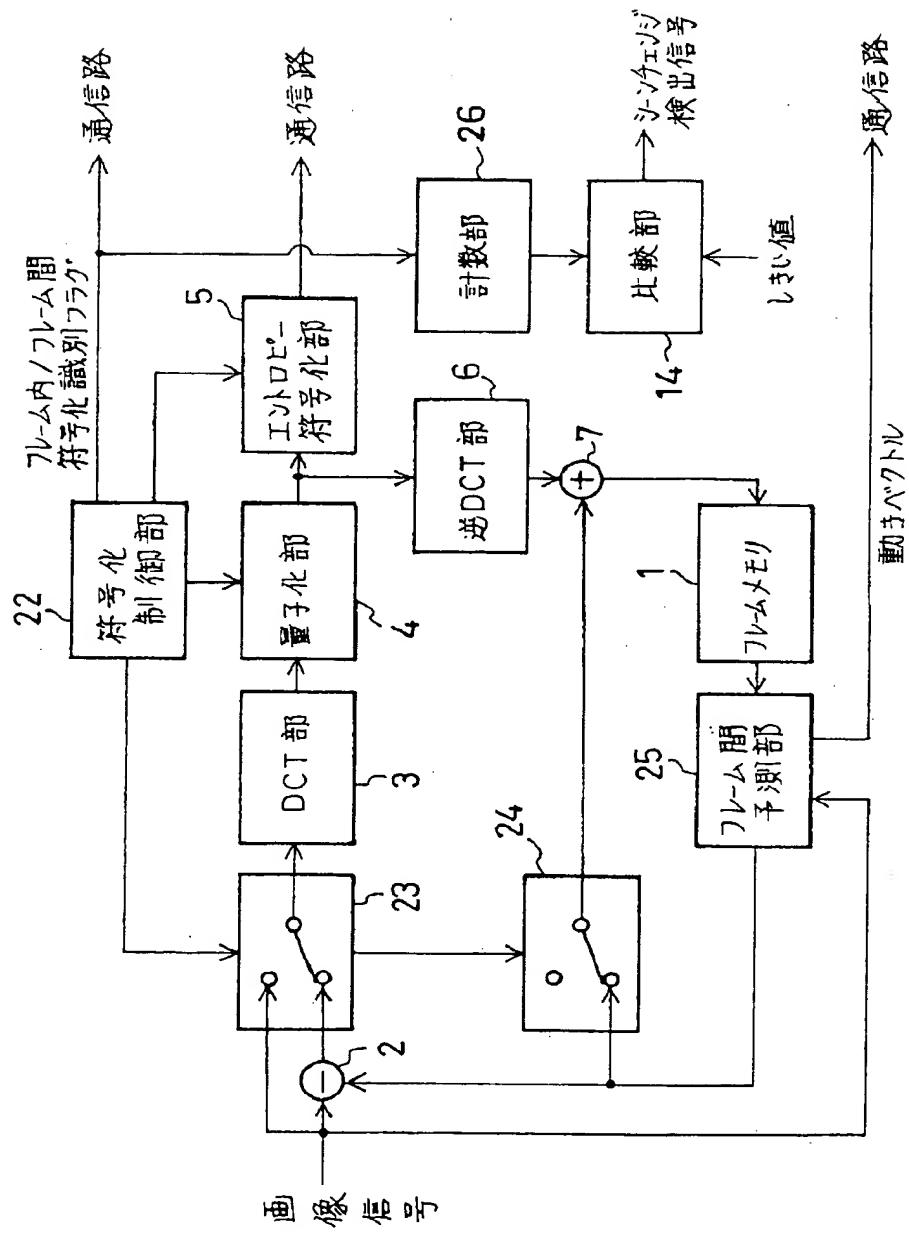
シ-ハエ-ジ
検出信号



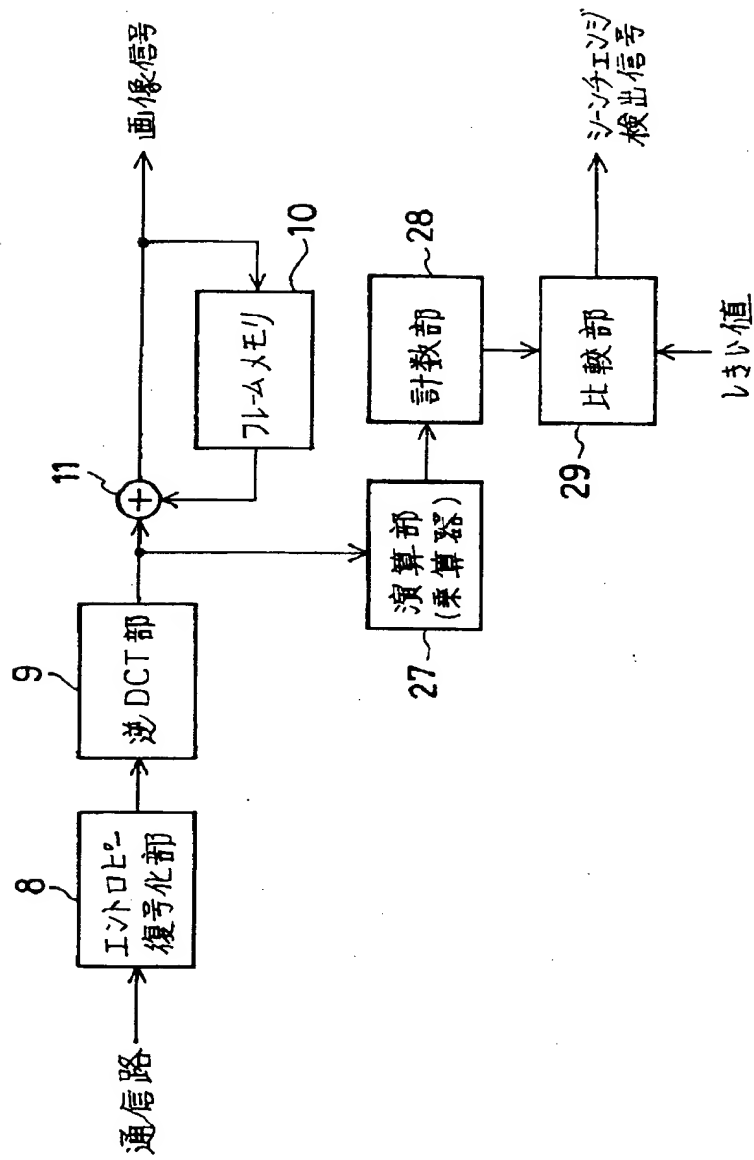
【図8】



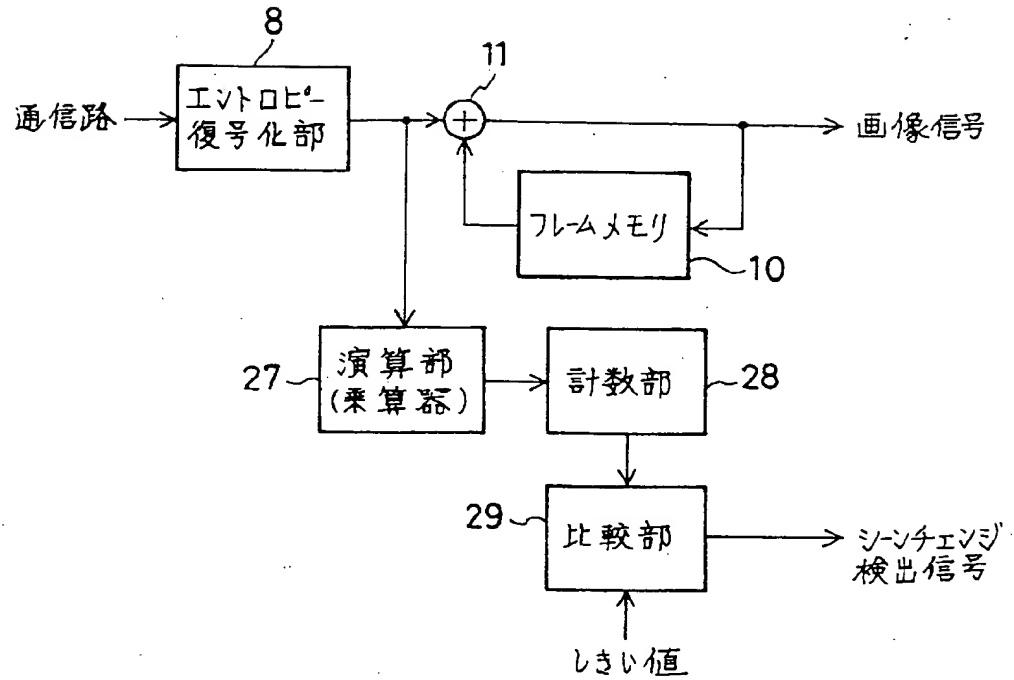
【図9】



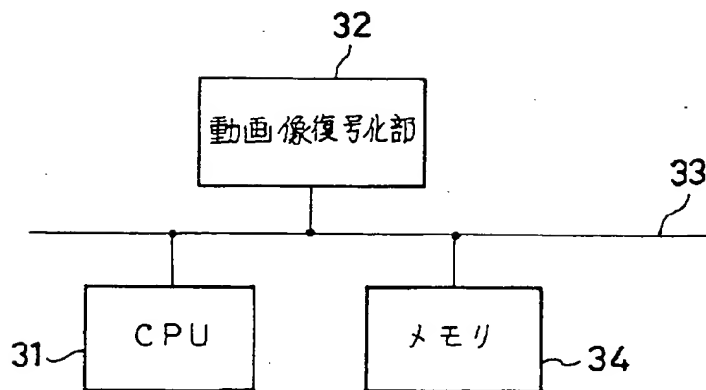
【図10】



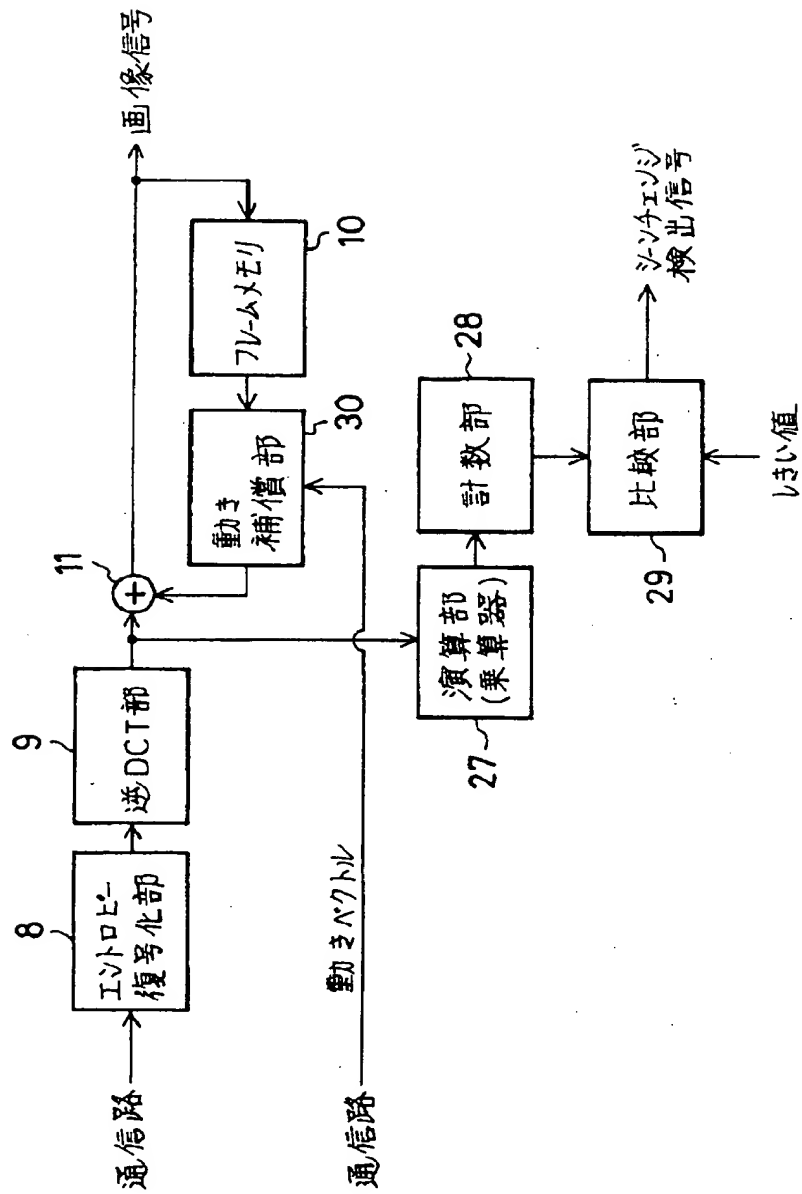
【図11】



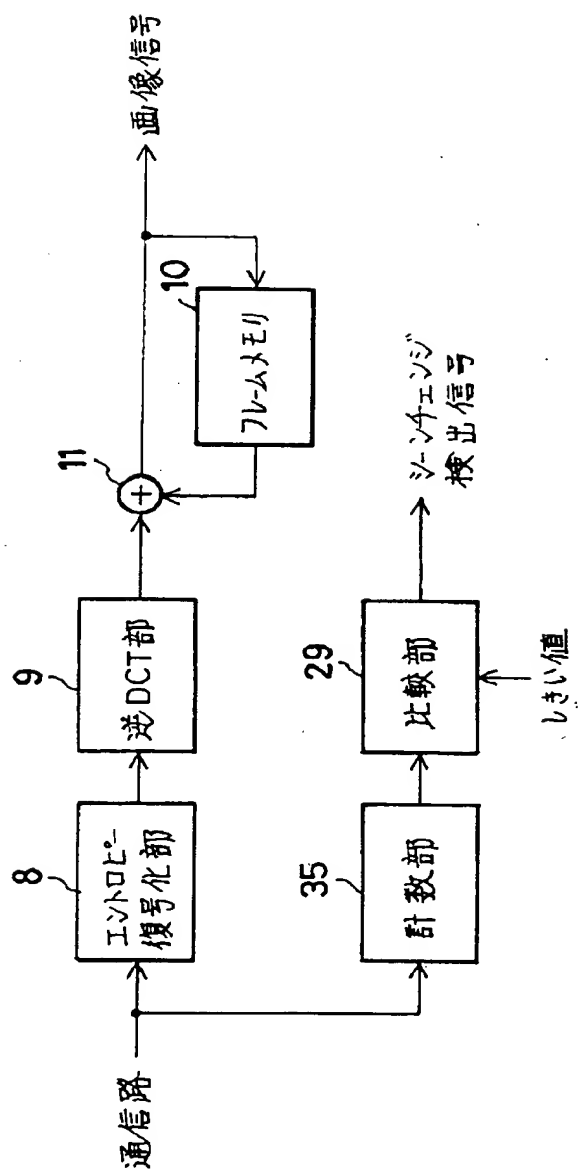
【図13】



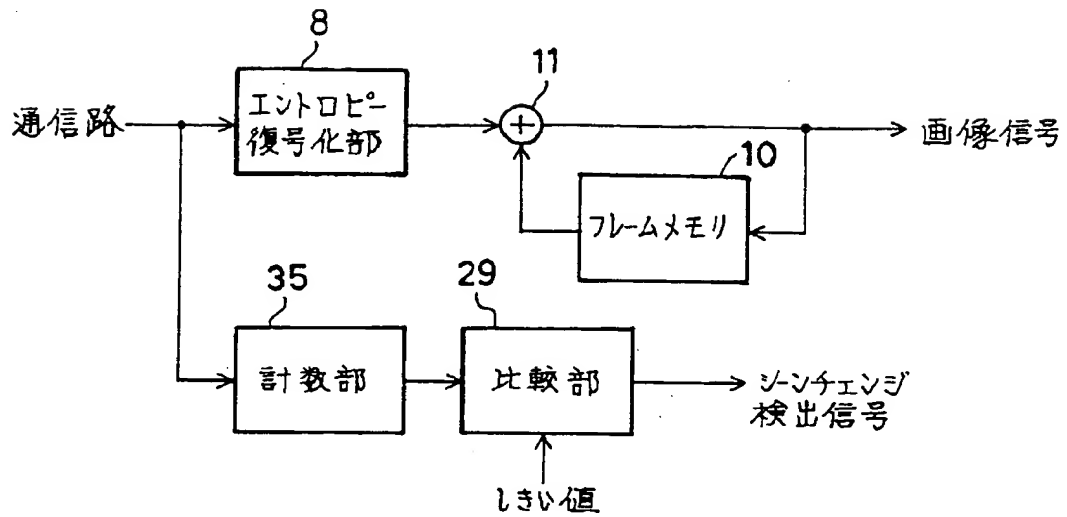
【図12】



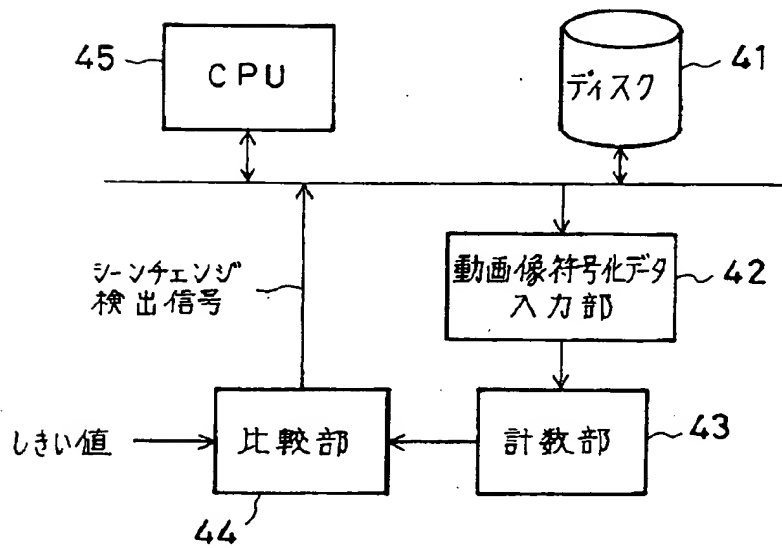
【図14】



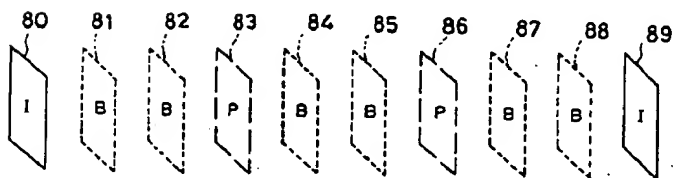
【図15】



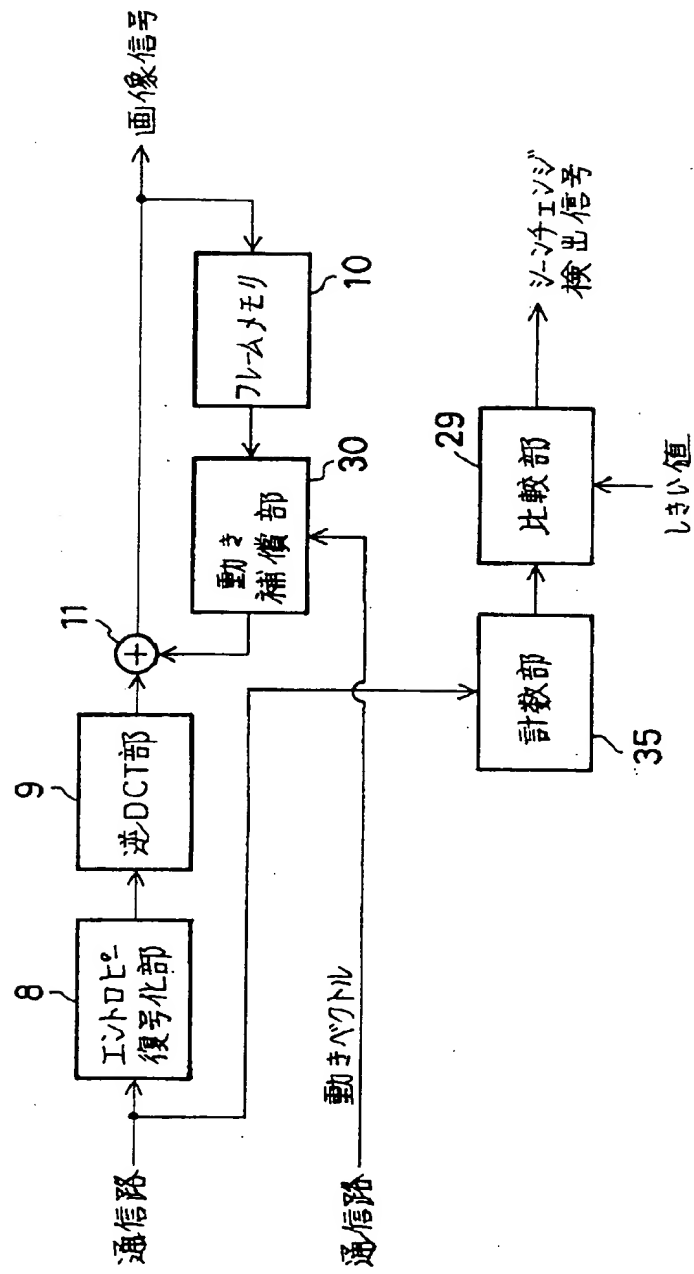
【図19】



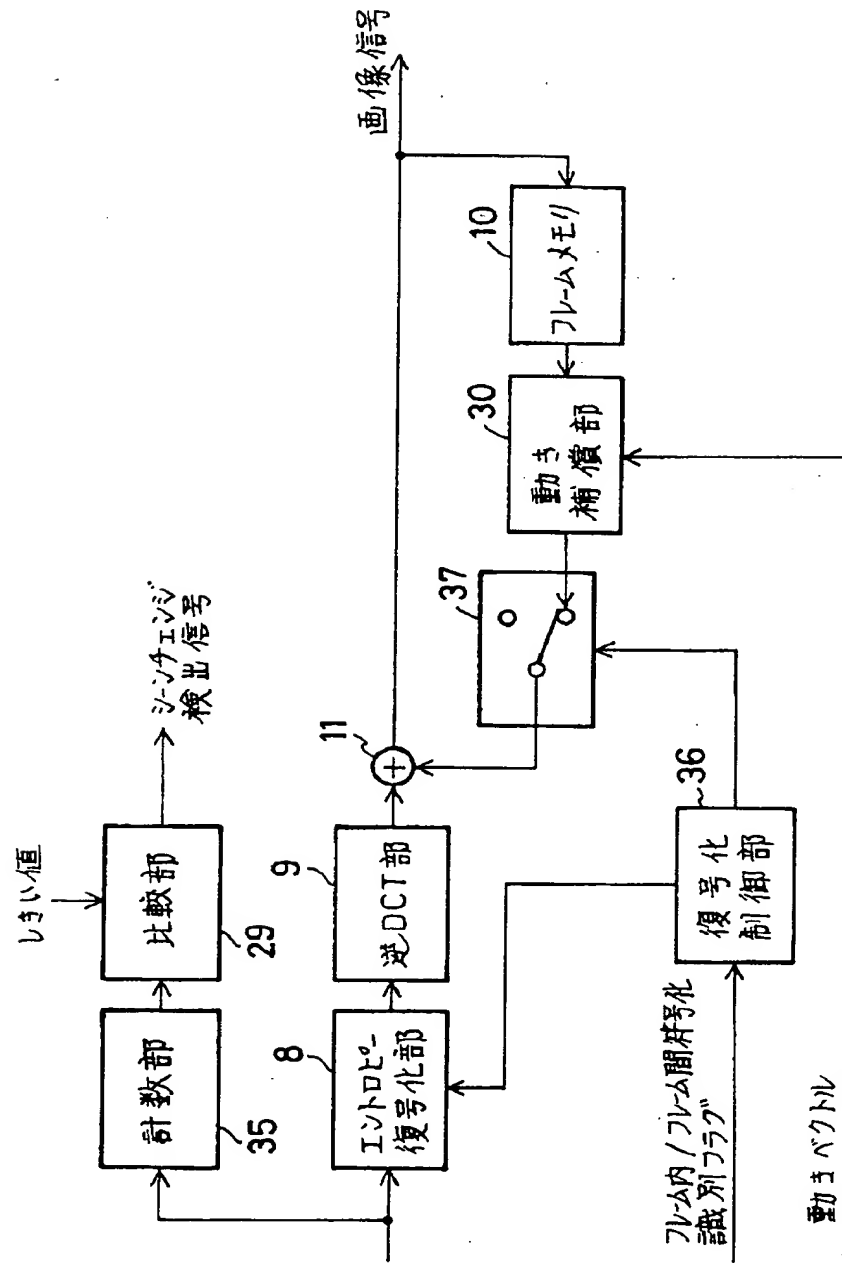
【図22】



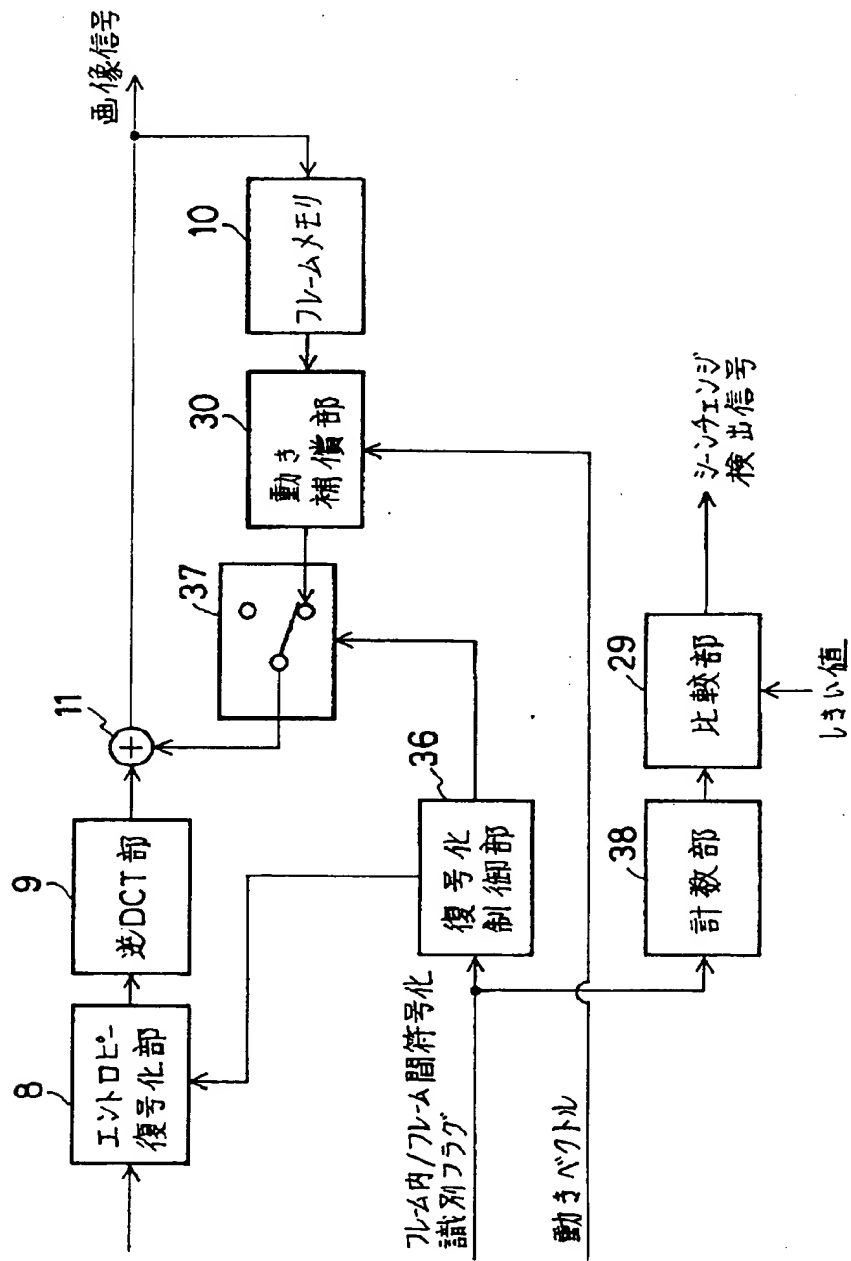
〔図16〕



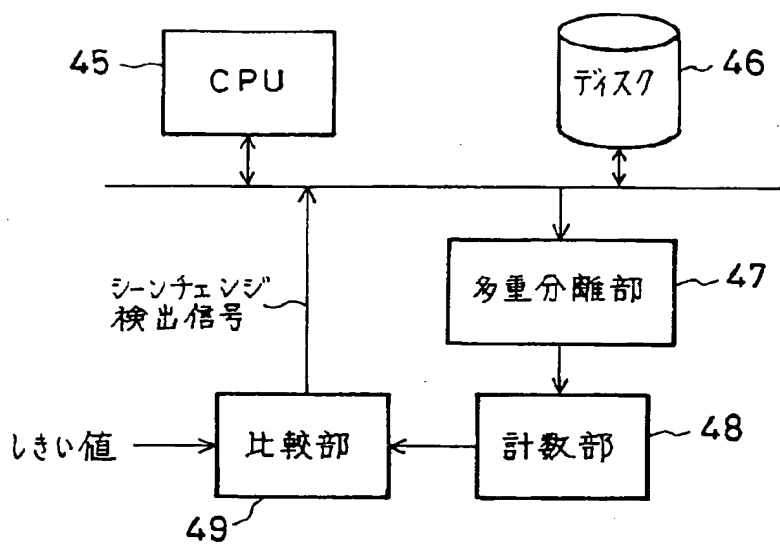
〔図17〕



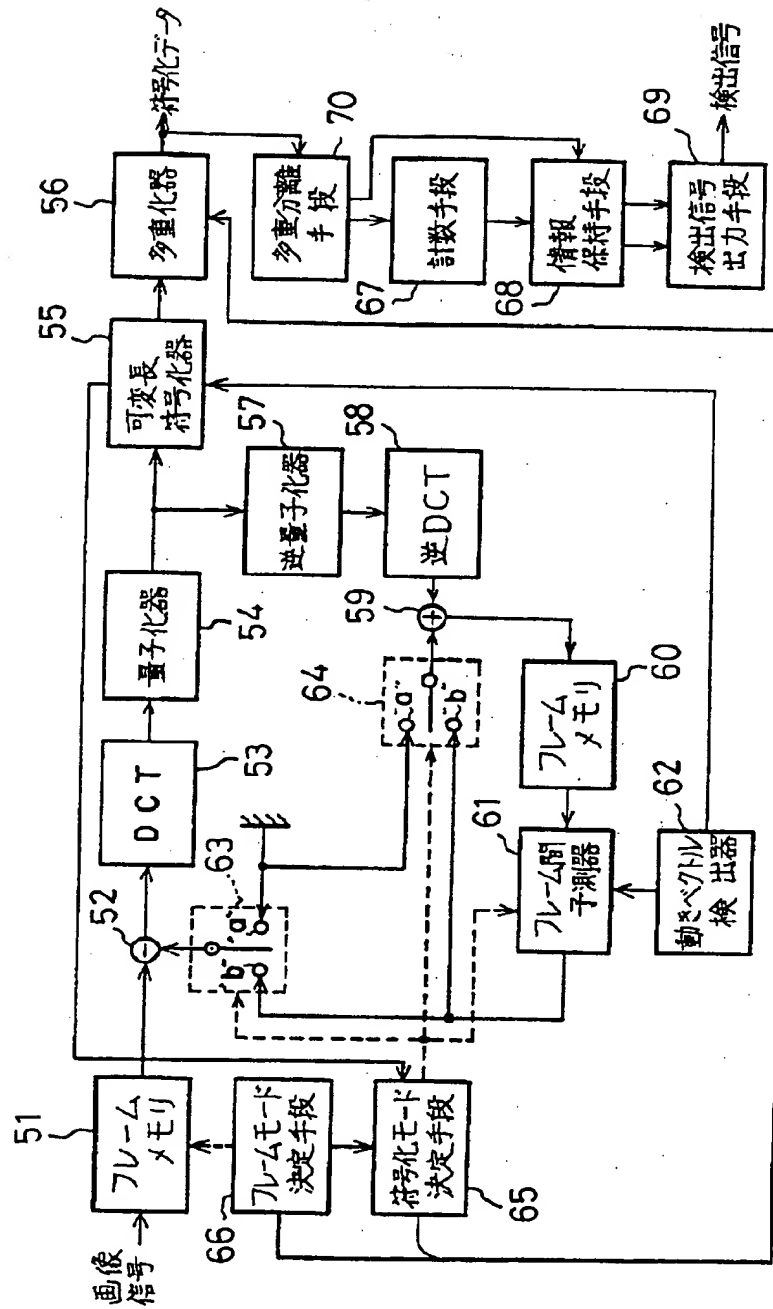
【図18】



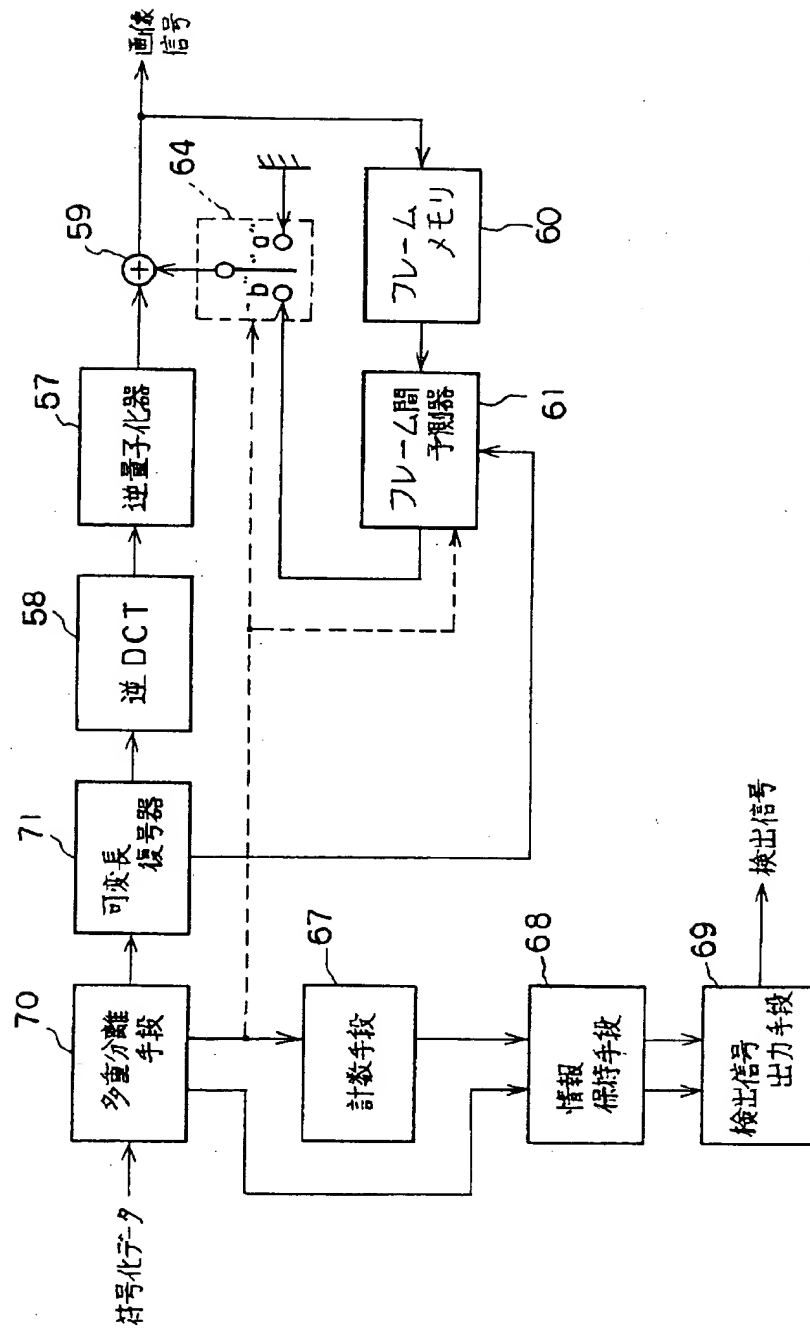
【図20】



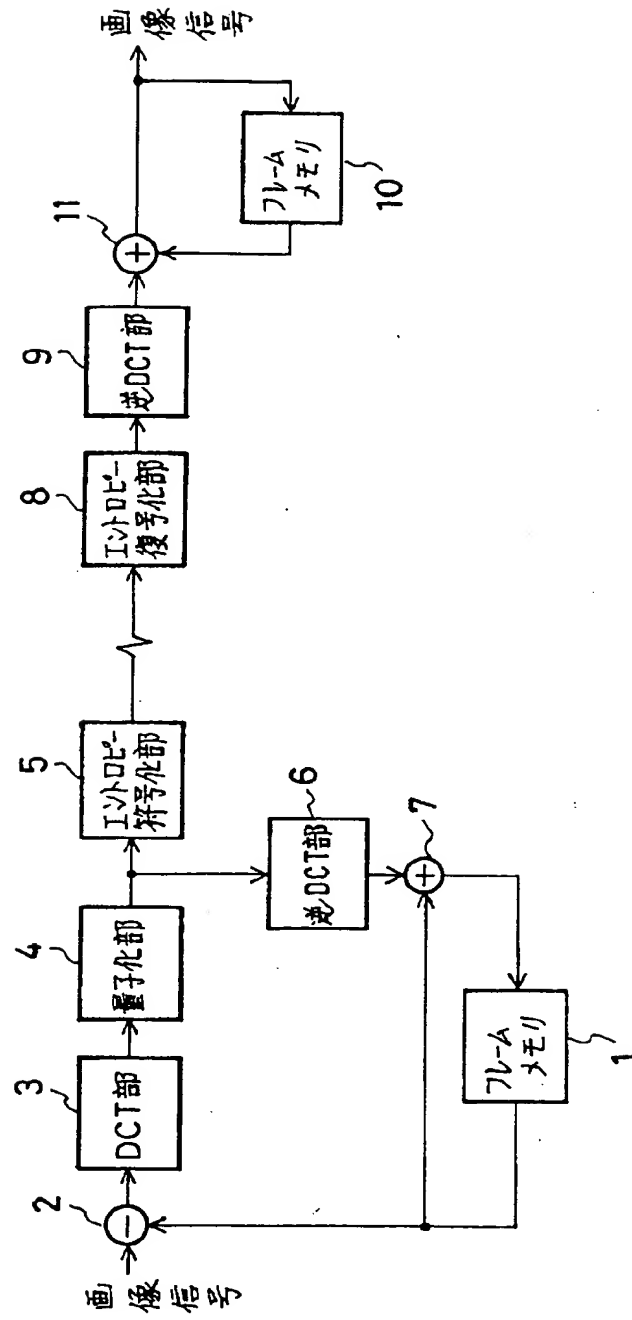
〔図23〕



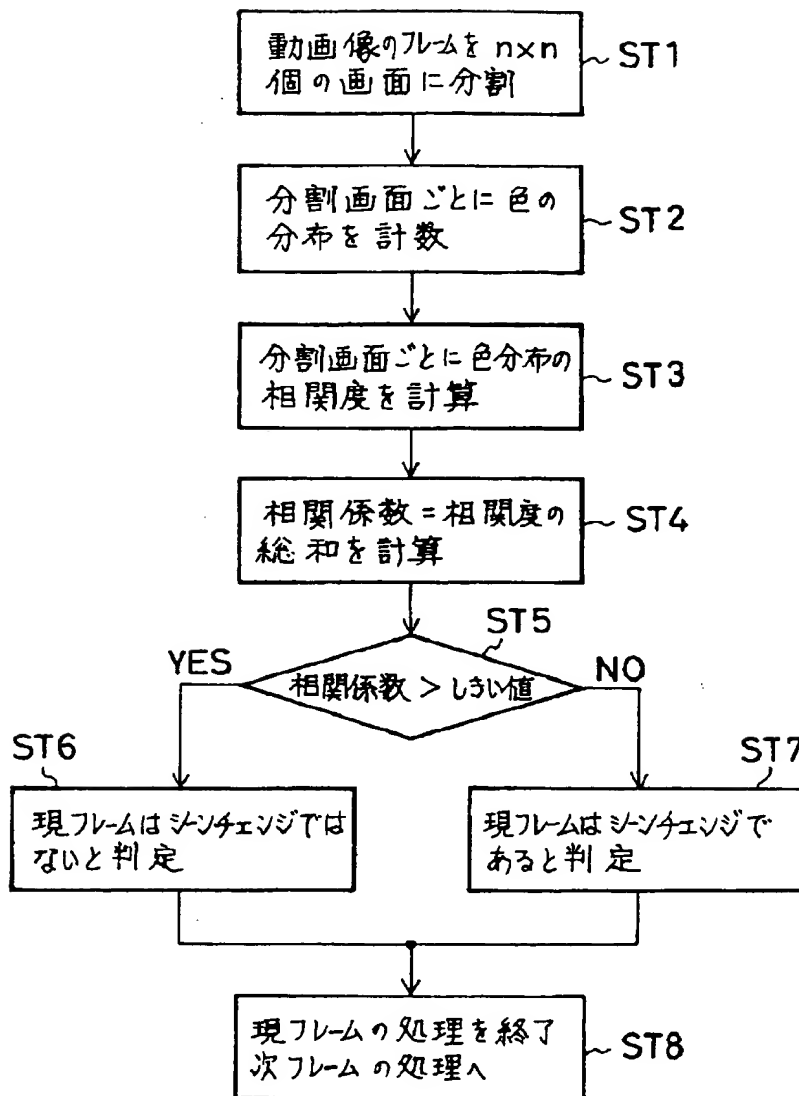
〔図24〕



【図25】



【図26】



【手続補正書】

【提出日】平成5年5月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項8

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項8】 複数のシーンから構成される動画像の画像信号を、フレーム間の相関を利用して符号化する際、フレーム間符号化とフレーム内符号化とを適応的に切り換えて、前記フレーム間の相関にて予測不可能と判定さ

れた画素についてはフレーム内の相関を利用して符号化した動画像の符号化データより、前記画素が前記フレーム間符号化とフレーム内符号化のいずれによって符号化されたかを示す符号化モードを抽出する多重分離部と、1フレームごとに前記符号化モードを計数し、前記フレーム間予測可能あるいはフレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する計数部と、1フレームごとに前記計数部の計数値をしきい値と比較し、その比較結果に基づいてそのフレームがシーンチェンジであるか否かを示す信号を発生する比較部とを備えたシーンチェンジ検

出装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】

【発明が解決しようとする課題】従来のシーンチェンジ検出装置は以上のように構成されているので、動画像のフレームごとに色の分布を調べると共に、フレーム間での相関係数を求める、という複雑な処理を行わなければならない、これらの処理を汎用的なプロセッサで実行した場合、到底実時間処理は不可能であり、シーンチェンジの自動検出を実時間処理を実現するためには専用のハードウェアが必要となる。また、今後計算機で動画像を扱うことを考えると、動画像は当然デジタル化され、しかも、デジタル動画像の膨大なデータ量を削減するため、動画像符号化技術によりデータ量を削減した後に、計算機内部に取り込まれるものと予想されるが、その場合にも、上記従来例の処理では動画像符号化／復号化とは全く独立した処理であり、従って、動画像符号化あるいは復号化に際して、動画像のフレーム間に渡って複雑な処理が行われているにもかかわらず、その処理結果を利用できず、動画像符号化前、あるいは復号後の画像信号に対して上記の複雑な処理を実行しなければならないという問題点があった。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたものであり、動画像の符号化あるいは復号化に際して計算される様々な特徴量を用いてシーンチェンジを自動検出することが可能なシーンチェンジ検出装置を得ることを目的とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、請求項3に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用した符号化において、フレーム間の相関で予測不可能、あるいは予測可能と判定された画素の数を1フレームごとに計数する計数部と、1フレームの符号化が終了することとにその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】また、請求項6に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像の符号化データを復号する際、フレーム間の相関により予測不可能あるいは予測可能と判定された画素の数を1フレームごとに計数する計数部と、1フレームの復号が終了することとにその計数値をしきい値と比較して、現フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を設けたものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】また、請求項8に記載の発明に係るシーンチェンジ検出装置は、フレーム間の相関を利用して動画像を符号化する際に、フレーム間符号化とフレーム内符号化という符号化モードを適応的に切り換えて符号化した動画像の符号化データより、その画素がいずれの符号化モードで符号化されたかを抽出する多重分離部と、その符号化モードを1フレームごとに計数して、フレーム間予測可能あるいはフレーム間予測不可能と判定された画素の数を算出する計数部と、その計数値を1フレームごとにしきい値と比較して、当該フレームでのシーンチェンジを判定する比較部を備えたものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】また、請求項3に記載の発明における比較手段は、フレーム間の相関を利用して動画像を符号化する際に、計数部にて1フレーム分計数されたフレーム間予測不可能（予測可能）の画素の数を、1フレームの符号化が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の符号化に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】また、請求項6に記載の発明における比較手段は、フレーム間の相関を利用して符号化された動画像の符号化データの復号に際して、計数部にて1フレーム分計数されたフレーム間予測不可能（予測可能）の画

素の数を、1フレームの復号が終了する度にしきい値と比較し、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを判定することにより、動画像の復号に際して計算される特徴量をシーンチェンジの自動検出にも利用可能とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】また、請求項8に記載の発明における多重分離部は、複数のシーンから構成される動画像の画像信号をフレーム間の相関を利用して符号化する際に、フレーム間符号化とフレーム内符号化という符号化モードを適応的に切り換えて、フレーム間の相関にて予測不可能と判定された画素についてはフレーム内の相関を利用して符号化した動画像の符号化データより、その画素がどちらの符号化モードによって符号化されたかを抽出して計数部に入力することにより、符号化装置もしくは復号化装置の存在とは関係なく、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出を可能とする。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正内容】

【0047】実施例3、図3は請求項1に記載した発明のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例3では動画像の符号化の際のフレーム間予測として動き補償予測を用いている。図において、15は入力された画像信号とフレームメモリ1に格納されている前フレームの画像データとから動きベクトルを検出する動き検出部であり、16はこの動き検出部15の検出した動きベクトルを用いてフレームメモリ1から読み出すべき画素を決定し、フレーム間予測信号を生成する動き補償部である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】また、27は前記逆DCT部9から復号されたフレーム間の予測誤差に対して所定の演算、例えばそれを二乗する演算を施す演算部としての乗算器であり、28は1フレームごとにこの乗算器27の出力を累計する計数部である。29は1フレームの復号化が終了する都度、この計数部28の計数値をしきい値と比較して、その大小関係に基づいて現フレームがシーンチェンジであるか否かを示すシーンチェンジ検出信号を発生す

る比較部である。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正内容】

【0083】実施例22、一方、上記各実施例では、シーンチェンジを検出する機構として、演算部としての乗算器27、および計数部28、比較部29というハードウェアを用いたが、これらは図13に示す請求項4の発明のさらに他の実施例を示すブロック図のように、汎用的なCPU31を用いたソフトウェア処理により実現することも可能である。この実施例では、エン트로ピー復号化部8、逆DCT部9、フレームメモリ10、加算器11などで形成される動画像復号化部32がCPU31のバス33上に接続され、CPU31からシーンチェンジ検出に必要なフレーム間の予測誤差を読み取れるようになっている。そして、CPU31はメモリ34に蓄えられたプログラムに従って、シーンチェンジ検出機構である演算部、計数部、および比較部を実現する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正内容】

【0103】なお、この実施例34、35における動画像符号化データ入力部42、多重分離部47、計数部43、48、比較部44、49は専用のハードウェア、あるいは汎用のCPUを用いたソフトウェアのいずれによっても実現可能である。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正内容】

【0106】次に動作について説明する。ここで、この実施例36では、動画像符号化部分にはISOで標準化が進められている蓄積メディア用動画像符号化方式であるMPEG（モーション・ピクチャー・イメージ・コーディング・エキスパート・グループ；Motion Picture Image Coding Experts Group）方式を用いることを想定している。そこで、まず図22を用いてこのMPEG方式の概念について説明する。図22において、I、P、Bと記されているのはフレームモードであり、Iフレームはこの発明における第1のフレームに、Pフレームは同じく第2のフレーム、Bフレームは第3のフレームにそれぞれ相当している。符号化に当たって、まずIフレーム80が独立に符号化され、次にIフレーム80を用いてPフレーム83が予測符号化される。その後、Iフレーム80とPフレーム83を用いてBフレーム81、

82がこの順に予測符号化される。それ以降、時間的に最も近くにあるIまたはPフレーム(図22ではPフレーム86)を符号化し、次に時間的に過去にさかのぼってBフレーム(図22ではBフレーム84, 85)の符号化を行うという操作を繰り返す。このようにMPEG方式の符号化では、符号化に際して複数フレーム分のバッファが必要となる。例えば、Bフレーム81, 82の符号化を終えるにはIフレーム80とPフレーム83が必要となり、結局、フレーム80~83までを蓄積しておかねばならない。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0140

【補正方法】変更

【補正内容】

【0140】次に動作について説明する。多重化器56より出力される符号化データは外部に送出される一方、多重分離手段70にも入力される。多重分離手段70は入力された符号化データよりフレームモードを示すデータと符号化モードを示すデータとを分離、抽出して、符号化モードを示すデータを計数手段67に、またフレームモードを示すデータを情報保持手段68にそれぞれ出力する。そして、それ以降、計数手段67、情報保持手段68、および検出信号出力手段69によって実施例36の場合と同様の手順でシーンチェンジの検出処理が実行され、検出信号が出力される。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0144

【補正方法】変更

【補正内容】

【0144】同図におけるシーンチェンジを検出する機構は実施例37と全く同じである。即ち、多重分離手段70は、入力された符号化データよりフレームモードを示すデータと符号化モードを示すデータとを分離、抽出し、符号化モードを示すデータを計数手段67に、フレームモードを示すデータを情報保持手段68に受け渡

す。そして、それ以降、計数手段67、情報保持手段68、および検出信号出力手段69によって実施例36の場合と同様の手順でシーンチェンジの検出処理が実行され、検出信号が出力される。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0150

【補正方法】変更

【補正内容】

【0150】また、請求項4に記載の発明によれば、演算部と計数部によって1フレームごとの予測誤差を累計し、比較部にて予測誤差の1フレームごとの累計としきい値とを比較し、その大小関係に基づいてシーンチェンジ検出信号を生成するように構成したので、シーンチェンジの検出に要する付加的な計算量やハードウェアを少なくすることができる効果がある。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0154

【補正方法】変更

【補正内容】

【0154】また、請求項8に記載の発明によれば、動画像の画像信号をフレーム間の相関を利用して符号化する際、フレーム内符号化とフレーム間符号化という2つの符号化モードを適応的に切り換えて符号化した動画像の符号化データより、多重分離部によってその画素がどちらの符号化モードで符号化されたかを抽出し、計数部に入力するように構成したので、符号化装置や復号化装置の存在とは関係なく、単に符号化データから必要な情報だけを抽出して解析するだけでシーンチェンジの検出を可能とする。

【手続補正19】

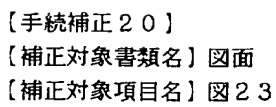
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図21

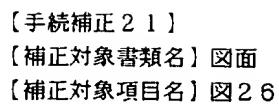
【補正方法】変更

【補正内容】

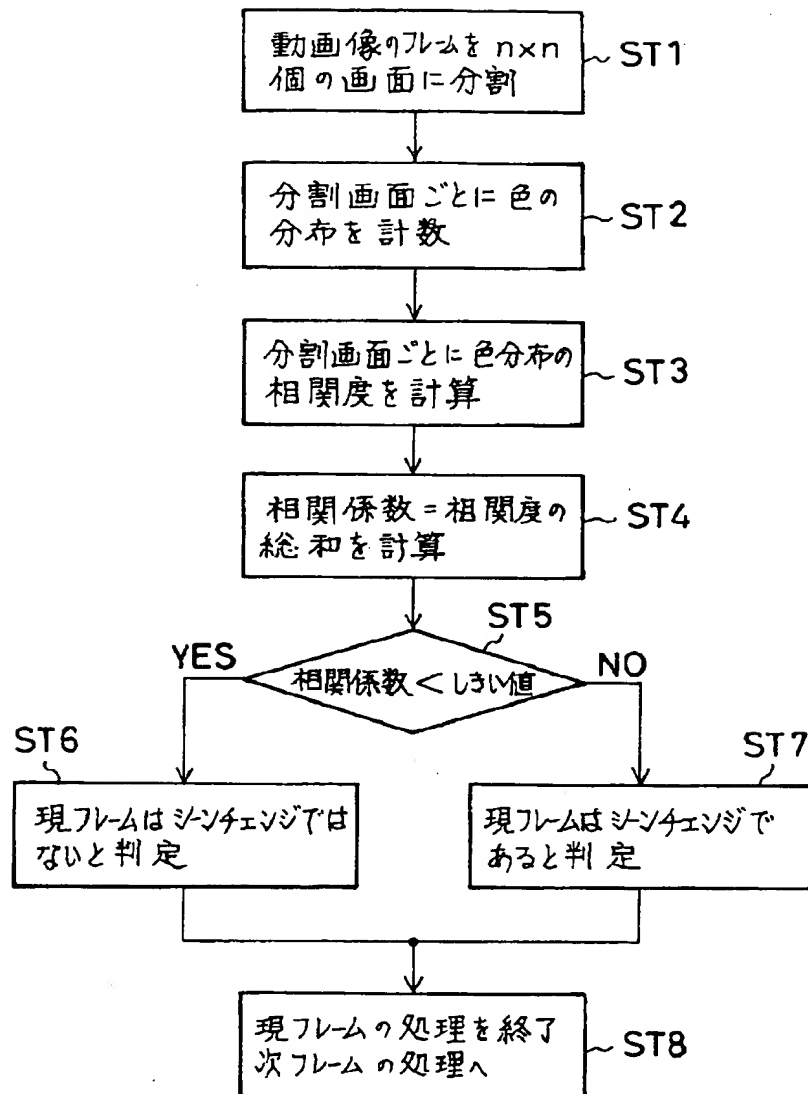
【図21】



【補正方法】変更。
【補正内容】
【図23】



【補正方法】変更
【補正内容】
【図26】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.